Г.В. ВАСИЛЬКОВ

ГЕЛЬМИНТОЗЫ РЫБ

МОСКВА - 1983

Г. В. ВАСИЛЬКОВ

ГЕЛЬМИНТОЗЫ РЫБ

МОСКВА «КОЛОС» 1983

616.9:639.3
В 19

ББК 48.73
В19
УДК 616.995.1:639.3

Рецензенты: *В. С. Осетров* и *В. Я. Линник*

Васильков Г. В.

В 19 Гельминтозы рыб.— М.: Колос, 1983.— 208 с., ил.

В книге дается подробное описание гельминтозов рыб, регистрируемых как в прудах, так и в естественных пресноводных водоемах. Каждое заболевание рассматривается по схеме: биология и жизненный цикл гельминта, эпизоотологические закономерности возникновения и течения болезни, клиническая картина и патогенез, диагностика, профилактика и меры борьбы.

Для ветеринарных врачей и фельдшеров.

В $\frac{3805040000—099}{035(01)—83}$ 126—83

ББК 48.73
639.2

Георгий Васильевич Васильков

ГЕЛЬМИНТОЗЫ РЫБ

Заведующий редакцией В. Г. Федотов
Редактор Н. И. Емельянова
Художник Л. М. Деева
Художественный редактор М. Д. Северина
Технический редактор Н. В. Суржева
Корректоры: И. Н. Молодкина, Г. В. Абатурова

ИБ № 3280

Сдано в набор 21.10.82. Подписано к печати 28.02.83. Т-00230. Формат 84×108¹/₃₂. Бумага тип. № 2. Гарнитура литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. 10,92. Усл. кр.-отт. 11,13. Уч.-изд. л. 11,44. Изд. № 286. Тираж 11 000 экз. Заказ № 4249. Цена 45 коп.

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Колос»,
107807, ГСП, Москва, Б-53, ул. Садовая-Спасская, 18.

Типография им. Смирнова Смоленского облуправления издательств, полиграфии и книжной торговли, г. Смоленск, пр. им. Ю. Гагарина, 2.

SDVG Arboret-
Inv № 371964

© Издательство «Колос», 1983

ВВЕДЕНИЕ

Разработанная ЦК КПСС Продовольственная программа на период до 1990 г. определила большие задачи по дальнейшему развитию прудового рыбоводства, увеличению добычи рыбы и морепродуктов. На основе интенсификации прудового рыбоводства намечено увеличить за десятилетие производство товарной рыбы в рыбоводных хозяйствах примерно в 3 раза. Широко использовать для производства рыбы промышленные водоемы подведомственных предприятий. Довести производство пищевой рыбной продукции в 1985 г. до 4,2 млн. т и в 1990 г. до 4,3—4,5 млн. т. Увеличить за десятилетие производство живой и охлажденной рыбы примерно в 2 раза.

В значительной мере необходимо расширить производство товарной рыбы в государственных прудовых хозяйствах системы Министерства рыбного хозяйства СССР, а также прудовых хозяйствах Министерства сельского хозяйства СССР. В прудовых хозяйствах и зональных рыбопитомниках намечено увеличить выращивание годовиков карпа и других ценных видов рыб. Такой рост производства товарной рыбы и посадочного материала будет осуществляться в результате не только строительства новых прудовых хозяйств, но и интенсификации прудового рыбоводства.

Современные формы ведения прудового рыбоводства предусматривают уплотненные посадки рыбы в пруды, что обусловливает тесный контакт выращиваемых рыб, а отсюда и благоприятные условия для распространения различных болезней. Уплотненные посадки рыбы влекут за собой внесение в пруды большого количества концентрированных кормов и минеральных удобрений. Все это, с одной стороны, будет способствовать интенсивному развитию в прудах зоопланктона и зообентоса — естественных кормов для рыб, но, с дру-

гой стороны, эти водные животные являются промежуточными хозяевами возбудителей многих инвазионных болезней рыб.

Инвазионные болезни рыб распространены довольно широко и причиняют большой вред рыбоводству. Чаще встречаются такие болезни, как ботриоцефалез, кавиоз, филометроидоз, дактилогироз, лигулидозы, диплостомоз, тетракотилез и др. Из них наиболее опасны ботриоцефалез и филометроидоз. Так, при поражении мальков ботриоцефалами хозяйства выращивают неполноценный посадочный материал, а личинки филометроидесов вызывают гибель мальков до 40—50%. Рыба, пораженная лигулезом, часто остается бесплодной, отстает в росте и развитии, ее масса на 20—25% ниже по сравнению с незараженной.

В исследованиях инвазионных болезней рыб достигнуты определенные успехи: изучена биология главнейших возбудителей заболеваний, предложены лечебные препараты при ряде болезней, разработаны меры борьбы и профилактики. Причины распространения болезней: недостаточный контроль при перевозках рыбы, слабая культура ведения хозяйства, несоблюдение ветеринарно-санитарных правил и др.

Основными в комплексе мер борьбы с гельминтозами рыб являются меры профилактики, основанные на строгом выполнении ветеринарно-санитарных правил, однако и лечебным мероприятиям придается большое значение.

В настоящей книге изложены сведения о гельминтозах рыб, регистрируемых как в прудовых хозяйствах, так и во внутренних пресноводных водоемах нашей страны: водохранилищах, озерах, лиманах, реках. Приводятся сведения о биологии возбудителей, эпизоотологических закономерностях проявления и течения заболеваний, клинике и патогенезе, обобщены сведения как отечественных, так и зарубежных исследователей по мерам борьбы и профилактики.

К ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ВОДОЕМОВ

Наша страна располагает огромным фондом пресноводных водоемов, большинство которых имеет рыбохозяйственное значение. В настоящее время насчитывают свыше 250 тыс. озер общей площадью 23 млн. га и 473 тыс. км рек. Построено много искусственных водоемов — водохранилищ, площадь которых составляет более 5 млн. га. Только в государственных рыбоводных хозяйствах имеется прудов с общей площадью водного зеркала более 160 тыс. га и около 140 тыс. га колхозных и совхозных прудов. В пресноводных водоемах водится около 100 видов промысловых рыб. В прудовых хозяйствах выращивают карпа, сазана и их гибридов, буффало, карася, белого амура, белого и пестрого толстолобиков, форель, пелядь и некоторые другие виды рыб. В естественных внутренних водоемах и водохранилищах наиболее ценные промысловые рыбы — сиговые, ряпушка, сазан, судак, лещ, налим, щука, окунь, плотва, язь, омуль, жерех и др.

Наличие большого количества разнообразных водоемов дает возможность широко развивать рыбоводство с использованием естественной кормовой базы — фитопланктона, растительности, зоопланктона и зообентоса. Известно, что растительность содержит разнообразные питательные и минеральные вещества, а также витамины и микроэлементы, а растительноядные рыбы охотно ее поедают. Еще большее кормовое значение для рыб имеют различные водные беспозвоночные животные — ракообразные, моллюски, малощетинковые черви, личинки насекомых и др. (рис. 1). По своей питательной ценности эти животные организмы представляют большую ценность. Так, например, в гаммарусах находят от 10 до 20% белка, жира до 1,5%, углеводов до 3%, кальция 1,5—3%, большое количество фосфора, железа, витаминов (А, С, D). Белок гаммарусов включает в себя

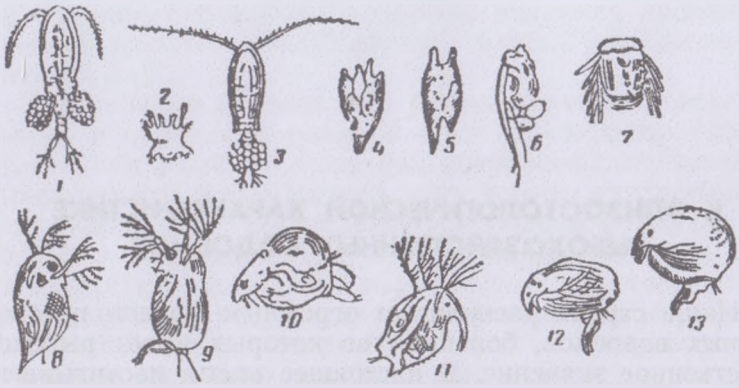


Рис. 1. Водные животные (зоопланктон), обитающие в толще воды и являющиеся пищей рыб:
1—3 — веслоногие рачки; *4—7* — коловратки; *8—13* — ветвистоусые рачки.

ценные аминокислоты: тирозин, триптофан, аргинин, гистидин, цистин и др. Циклопы, дафнии, диаптомусы и другие животные организмы тоже обладают очень высокими питательными свойствами. По содержанию жиров, белков и углеводов они не уступают гаммарусам, а по наличию витаминов и микроэлементов значительно превосходят их. Кроме того, в ракообразных много фосфора и кальция. Они довольно широко распространены в водоемах. В летний период, когда рыба выращивается и наиболее интенсивно питается, численность ракообразных в 1 м^3 воды достигает десятков и сотен тысяч экземпляров. Большое кормовое значение для рыб имеют личинки насекомых и особенно комаров толкунцов (хирономусов), известных под названием мотыля. Они содержат до 8% белка, 0,35—0,40% жира, 3,8% углеводов, кроме того, кальций, фосфор, железо и другие микроэлементы и витамины. Запасы их в водоемах составляют до 0,5—1 т на 1 га.

Малощетинковые черви-трубочники, обитая на дне водоема и питаясь органическими веществами, концентрируют в своем теле большой запас ценных питательных веществ, а также витаминов и микроэлементов. Рыбы охотно их поедают, пополняя свой рацион всеми необходимыми пищевыми компонентами.

Очень широко распространены в различных водоемах моллюски. В сырой массе их белка до 8—10%, жира до 2%, углеводов 1,5—2%, кальция 4—6%, а также

фосфор, железо и др. Запасы моллюсков в отдельных водоемах достигают до 1,5—2 т на 1 га. Рыбы многих видов охотно поедают моллюсков, а для черного амура, которого разводят уже в целом ряде водоемов Краснодарского и Ставропольского краев, моллюски — излюбленный и основной корм.

Практика показывает, что, умело используя естественные биологические корма водоемов, рыбоводные хозяйства повышают рыбопродуктивность и тем самым способствуют решению поставленной задачи — увеличению продуктов питания для населения нашей страны.

Отличительной особенностью естественных биологических кормов является то, что запасы их в водоемах могут самовозобновляться в результате размножения и развития новых популяций водных животных и растений. При рациональном использовании водоемов последние могут быть постоянным источником биологических кормов для рыб. Отмечая большую ценность естественных биологических кормов водоемов, необходимо иметь в виду, что при бессистемном и нерациональном их использовании и без соблюдения требований ветеринарно-санитарных правил создаются условия для заражения рыб гельминтозами, поскольку многие виды вод-

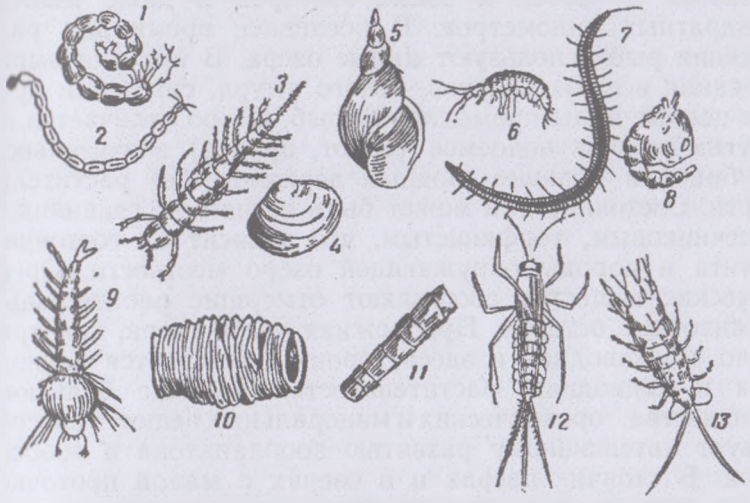


Рис. 2. Водные животные (зообентос), являющиеся пищей рыб: *1—2* — личинки хирономид: *3* — личинка вислокрылки; *4* — шаровка; *5* — моллюск; *6* — бокоплав; *7* — малощетинковый червь; *8* — куколка комара; *9* — личинка комара; *10—11* — ручейники; *12* — личинка поденки; *13* — водяной ослик.

ных животных (гаммарусы, циклопы, малощетинковые черви, моллюски и др.) — промежуточные хозяева гельминтов рыб. В теле этих хозяев развиваются личиночные стадии нематод, цестод, трематод, скребней, а в половозрелом состоянии последние паразитируют в организме рыб (рис. 2).

Типы водоемов

По своему происхождению водоемы бывают пресные, солоноватоводные и соленые, что зависит от их физико-географической, химической и биологической характеристики. Площадь водоема, его зарастаемость, наличие естественных кормов в значительной степени колеблются, что в конечном итоге и влияет как на ихтиофауну, методы разведения, так и на распространение различных болезней.

Пресноводные водоемы в основном материковые. К ним относятся реки, озера, болота, водохранилища, пруды. Рыб чаще разводят в озерах, водохранилищах, прудах и реках.

Краткая характеристика типов водоемов. Озера по своей величине могут быть самыми различными, от десятков до сотен и тысяч гектаров и даже многих квадратных километров. В последнее время для разведения рыб используют малые озера. В них для выращивания вселяют карпов, белого амура, сигов или другие ценные виды промысловых рыб. Озеро отличается от других стоячих водоемов (болот, прудов) значительной глубиной и бо́льшим водным зеркалом без растительности. Состояние дна может быть песчаным, гравийным, галечниковым, торфянистым, что зависит от состояния грунта и породы окружающей озеро местности. Органические вещества составляют отмершие растительные и животные остатки. Прибрежная часть озера, как правило, мелководная и здесь хорошо развивается надводная и подводная растительность. Наличие большого количества органических и минеральных веществ способствует интенсивному развитию зоопланктона и зообентоса. В стоячих озерах и в озерах с малой проточностью хорошо развиваются беспозвоночные животные: гаммарусы, дафнии, циклопы, диаптомусы и др. Естественная кормовая база в озерах обычно достаточна для выращивания рыбы. Качественный и количественный

состав биомассы в определенной мере влияет и на развитие гельминтов у рыб данного водоема. У озерных рыб довольно часто регистрируют трематодозы, вызываемые дигенетическими сосальщиками. Из цестодозов чаще встречаются лигулидозы, триенофороз и др. Нередко регистрируют и акантоцефалезы, поскольку промежуточными хозяевами для этих гельминтов являются гаммарусы, которые в водоемах озерного типа развиваются в большом количестве.

Пруды — наиболее распространенный тип водоемов для искусственного рыборазведения. Различают пруды естественные и искусственные. Естественные пруды возникли на месте постепенно обмелевших озер или в местах естественных понижений и неровностей почвы. Глубина у прудов небольшая. Их мелководность способствует лучшей прогреваемости и освещаемости толщи воды, что обеспечивает хороший рост растительности. Наличие органических и минеральных веществ благоприятствует бурному развитию водных животных, особенно в прибрежной зоне пруда. Как правило, плотность населения водных животных в прудах бывает довольно высокой и достигает 10—15 г/м³ воды. Специально построенные пруды, как правило, полноспускные и используются для выращивания рыбы преимущественно в весенне-летний период. Дно пруда может быть песчаным, галечниковым, торфянистым и глинистым. Поскольку искусственные пруды приспособлены для полного спуска, то в зависимости от биотехники выращивания в них рыбы пруды водой наполняются в определенное время. В зимнее время воду в большинстве прудов спускают, их заполняют лишь в весенне-летний период.

По своим физико-химическим свойствам и по условиям жизни растений и животных пруды в значительной степени отличаются от озер и водохранилищ. Животный мир в прудах в большинстве своем представлен зоопланктоном: дафниями, циклопами, диаптомусами, босминами, коловратками и др. Из зообентоса в прудах хорошо развиваются малощетинковые черви, личинки насекомых, хуже развиваются моллюски и численность их в спускных прудах бывает невысокой. Реже в прудах встречаются гаммарусы.

Биомасса прудов в определенной мере влияет на паразитофауну разводимых рыб. У прудовых рыб чаще

паразитируют гельминты с прямым циклом развития, как, например, моногенетические сосальщики, нередко вызывающие массовые вспышки заболеваний. Регистрируют также цестодозы и нематодозы, промежуточными хозяевами возбудителей которых являются циклопы и диаптомусы, численность их в прудах в летнее время бывает очень высокой. Реже у рыб встречаются трематодозы, вызываемые дигенетическими сосальщиками, и очень редко выявляют акантоцефалезы.

Водохранилища в большинстве своем искусственные, занимают промежуточное место между стоячими и текучими водоемами. Как правнло, это крупные и глубокие водоемы. Характер дна в разных участках водохранилища не одинаков. Он прежде всего зависит от местности, на которой строилось водохранилище, а также от воздействия воды на стенки заполняемой впадины суши. Прибойные волны постоянно разрушают береговую зону, что ведет к образованию береговой мели и постепенному накоплению большого количества органических веществ. Хорошая прогреваемость прибрежной зоны и освещенность благоприятствуют обильному росту растительности и животного мира. В водохранилищах развиваются беспозвоночные ракообразные, малощетинковые черви, личинки насекомых, гаммарусы, моллюски и др. Биомасса этих водоемов бывает довольно высокой, что способствует хорошему росту и развитию рыб. Такой разнообразный животный мир в определенной мере влияет и на гельминтофауну рыб. У рыб, обитающих в водохранилищах, выявляют нематод, трематод, цестод и акантоцефал. Нередко отмечают массовые вспышки гельминтозов, сопровождающиеся значительной гибелью рыб.

Реки — естественные хорошо проточные водоемы. Характерной биологической особенностью рек является то, что надводные и подводные растения распространены только у берегов, где небольшая глубина и меньшая проточиость. Прибрежная зона лучше прогревается и освещается. Здесь сосредотачивается наибольшее количество разнообразных беспозвоночных животных. Из зоопланктона в реках преобладают коловратки, босмины, полифемусы, встречаются циклопы. В реках меньше, чем в прудах и озерах, бентических животных. Количественный и качественный состав населяющих реки водных животных определяет гельминтофауну рыб и

распространение заболеваний. В водоемах речного типа у рыб часто выявляют трематодозы, вызываемые дигенетическими сосальщиками, цестодозы, акантоцефалезы и реже нематодозы. Но интенсивность инвазии, как правило, бывает незначительной. Быстрое течение воды и частые длительные перемещения рыб способствуют рассредоточению промежуточных хозяев и слабому их заражению личиночными стадиями гельминтов.

Физико-химические свойства и биологические особенности водоемов

Тепловые свойства воды. Основной источник тепла для воды — солнечные лучи. Вода нагревается также в результате передачи тепла от окружающей среды: воздуха, берегов, дна и химических процессов, происходящих в водоеме. Вместе с тем вода отдает тепло и в окружающую среду. Таким образом происходит то нагревание, то охлаждение воды. Такие чередования бывают как сезонные, так и суточные. Прогреваемость воды зависит прежде всего от глубины водоема. В водоемах озерного типа, водохранилищах, глубоких прудах вода в своей толще имеет неодинаковую температуру. Летом в верхних слоях более высокая температура, чем в нижних, придонных слоях. Разность температуры верхних и нижних слоев достигает 3—4°. В проточных водоемах — реках и ручьях, вследствие постоянного перемешивания воды такой разницы в температуре нет. Более мелководные участки водоема быстрее прогреваются и быстрее охлаждаются, что способствует перемещению рыбы. Для существования и развития растительных и животных организмов наиболее благоприятной считается летняя температура (17—23°). Зимняя температура, наоборот, неблагоприятна для растений и животных. Их жизненные функции резко снижаются или прекращаются. Понижается активность движений ракообразных, малощетинковых червей, моллюсков. Некоторые животные зарываются в ил и впадают в оцепенение, особенно на промерзающих участках. Значительно уменьшается численный состав животных. В период низких температур воды отмечают меньшую зараженность рыб гельминтами, развивающимися прямым путем и с участием промежуточных хозяев.

За последнее время значительное распространение

получил метод выращивания рыбы в геотермальной воде, а также в сбросных водах тепловых электростанций. Геотермальные воды для разведения рыб чаще используют в Сибири. Термальная вода имеет высокую температуру, поэтому ее предварительно охлаждают. Следовательно, в хозяйствах, строящихся на геотермальных водах, создаются возможности для выращивания рыбы круглый год. Поскольку в водоемах постоянно поддерживается высокая температура и идет процесс выращивания рыбы, то в таких прудах круглый год могут развиваться беспозвоночные животные, в том числе и промежуточные хозяева гельминтов. Следовательно, в таких хозяйствах вспышки гельминтозов могут наблюдаться не сезонно, как в естественных водоемах, а в течение всего года.

Химические свойства воды. Жизнь животных и растений в водоемах возможна только при определенных условиях среды. Изменение газового, солевого режима или активной реакции среды влечет за собой изменение состава и численности животных организмов. Вода озер, прудов, рек, водохранилищ содержит в растворенном состоянии кислород, углекислый газ, азот, сероводород, метан и другие газы, минеральные и органические соединения. Источниками поступления газов в водоемы являются: атмосфера, водные растения и животные, химические процессы, происходящие в водоеме, а также притоки, несущие с собой растворенные газы. Большинство организмов, населяющих водоемы, не способны жить без кислорода или при избыточном содержании углекислого газа, сероводорода, метана и др. Большое значение в газовом режиме имеют растения, они выделяют кислород и поглощают углекислый газ. Растения обогащают водоем органическими веществами и в то же время служат источником питания для рыб. В воде постоянно происходят обменные процессы между органическим и неорганическим миром, идет процесс размножения и отмирания живых существ. Органические вещества под действием кислорода окисляются и превращаются в минеральные вещества, а последние используются в питании растений и водных животных. В распределении газов в водоемах имеет значение проточность и глубина. На дне непроточных и глубоких водоемов при недостатке кислорода и большом скоплении органических веществ происходит их гниение с об-

разованием сероводорода и метана. А это приводит к гибели животного мира. В реках, когда вода равномерно перемешивается, газовый режим более благоприятен для животного населения. В зимнее время, когда водоем покрывается льдом, в воде снижается содержание кислорода и повышается количество сероводорода и метана, что неблагоприятно сказывается на животном населении, отмечают даже заморы рыб.

В природных условиях в воде имеются различные растворенные газы, минеральные соединения и органические вещества. От количества и состава их зависят условия существования водного населения. Находящиеся в воде соединения, содержащие азот, фосфор, кремний, железо, магний и другие вещества, идут на построение тела растений и животных. Растворенные минеральные соли определяют соленость воды. С изменением солености меняется растительный и животный мир водоема. Водоемы для разведения рыб делят на пресные, солоноватоводные и соленые (морские).

Соленость воды выражается в промилле (‰). 1 промилле отвечает содержанию в 1 л воды 1 г солей. В пресной воде до 0,5‰, а в солоноватой — до 0,5—30‰. Все обитатели пресных вод приспособлены к условиям малосолености. В природных условиях довольно часто встречаются случаи, когда рыбоводные пруды строят на солончаковых землях (соленость воды до 3—5‰). Характерно отметить, что это в определенной степени влияет на развитие паразитических организмов, в частности угнетается рост и развитие моногенетических сосальщиков. В таких хозяйствах не бывает массовых вспышек гиродактилеза и дактилогироза. В солоноватой воде хуже развиваются циклопы, приспособленные к обитанию в пресных водоемах. В водоемы попадают и химические вещества, которые влияют на эпизоотическую ситуацию рыбьего стада.

Взвешенные в воде вещества образуются в результате взмучивания грунта из-за сильного тока воды на мелководных участках водоема. В некоторых реках, водоподающих каналах и на притоке воды в прудах количество взвешенных частиц грунта может достигать 8—10 г/л. Детрит, находящийся в воде, состоит из минеральных и органических частиц. За счет взвешенного в воде детрита питаются многие коловратки, ракообразные, моллюски. Однако повышенная взмученность во-

ды ухудшает освещенность водоема и тормозит рост населяющих животных организмов и растительности. Донная фауна очень мутных водоемов бедна зоопланктоном и зообентосом. Все это может влиять на развитие паразитов у рыб, уменьшая или увеличивая численный и видовой состав последних, что в конечном итоге отражается на эпизоотическом состоянии.

Активная реакция воды. В природных водах (озера, водохранилища, пруды) pH воды довольно устойчива (6,8—7,5). При отсутствии карбонатов pH может снижаться до 5,65, а в сфагновых болотах — до 3,5. Во время интенсивного фотосинтеза, особенно в сильно заросших водоемах, pH увеличивается до 10 (и более). Природные воды с pH от 3,4 до 6,5 называются кислыми, с pH от 6,5 до 7,5 — нейтральными, с 7,5 и выше — щелочными. В одном и том же водоеме pH в течение суток может колебаться более чем на 2 единицы. Ночью вода подкисляется выделяющимся в процессе дыхания углекислым газом, днем подщелачивается в результате потребления CO_2 растениями. В грунтах озер и болот pH обычно ниже 7. Животные, населяющие водоемы (рыбы, моллюски, ракообразные, личинки насекомых), способны выдерживать колебания pH в пределах до 2—3 единиц. Однако более резкие изменения pH могут привести к нарушению жизненных функций и гибели водных животных.

Температура оказывает главное воздействие на скорость различных жизненных процессов у водных организмов. При повышении температуры ускоряются сроки размножения их, повышаются обменные процессы. Так, например, скорость развития личиночных стадий гельминтов в организме промежуточных хозяев находится в прямой зависимости от температуры окружающей среды. Личинки Philometroides lusiana в организме циклопов достигают инвазионной стадии при температуре воды 24—26° за 7—8 дней, при 13—15° — за 15—17 дней, а при 8—10° — за 20—25 дней. При температуре воды 24—26° личинки цестоды Bothriocephalus gowkongensis в организме циклопов развиваются за две недели, а при понижении температуры до 5—7° — за 3—4 недели. Срок развития гельминтов в организме рыб до половозрелой стадии также зависит от температуры воды. Чем выше температура, тем быстрее идет процесс их созревания. Следовательно, вспышки инвазионных болезней

рыб коррелируют с температурой окружающей среды. В летнее время, в период высоких и длительных по времени температур воды, гельминтозы протекают в форме эпизоотий с интенсивным поражением рыб. В зимнее время при низких температурах воды развитие многих водных животных прекращается. Рыбы нормально переносят температуру воды до 0,5—1°, снижение ее до 0,3° вызывает простуду и гибель рыб.

Кормовая база гидробионтов. Водоемы с большим количеством органических и минеральных веществ, различных солей, микроэлементов и других соединений являются хорошей кормовой базой для различных водных животных. Растворенные органические и минеральные вещества большую роль играют в питании бактерий, которые используются в качестве корма для рыб, а также для ракообразных, моллюсков и личинок рыб. Бентосные животные (полихеты, олигохеты, многие гаммариды и мизиды, моллюски) в большом количестве питаются детритом. Из пелагических животных детрит необходим коловраткам, ветвистоусым рачкам, рыбам и ряду других организмов. Планктонными водорослями питаются многие корненожки, радиолярии, многие моллюски, некоторые ракообразные, амурский толстолобик и некоторые другие. Фитобентос — пища для ракообразных, насекомых, моллюсков и рыб (храмуля, красноперка, белый амур и др.). Зоопланктон служит пищей для многих видов рыб, особенно молоди. К основным потребителям малощетинковых червей относятся рыбы, в частности многие карповые, осетровые, тресковые и др.

Водные беспозвоночные животные и их роль в распространении гельминтозов рыб

Из многочисленных групп животных в распространении гельминтозов рыб в основном участвуют ракообразные, черви, моллюски и личинки насекомых.

Ракообразные. Эта группа зоопланктона наиболее широко представлена в водоемах. Сюда относятся циклопы, дафнии, диаптомусы, гаммарусы.

Циклопы принадлежат к отряду веслоногих рачков (Copepoda). Это мелкие животные, длиной около 1—4 мм, характерной торпедообразной формы с довольно длинными перистыми антеннами на голове и парными длинными перистыми щетинками на раздвоен-

ном заднем конце тела. Тело циклопов покрыто хитинизированной кутикулой. Это нежные прозрачные рачки, имеющие разные оттенки. Под лупой или микроскопом у них хорошо просматриваются внутренние органы, в том числе развивающиеся личинки гельминтов. Видовой состав циклопов, населяющих пресноводные водоемы, довольно многочислен, насчитывается несколько сот видов, что зависит от географического расположения водоема, химического состава воды, температурного режима и других факторов. Циклопы быстро размножаются, давая 3—4 и более генераций в год. Скорость их развития зависит от температурного режима водоема. Так, при температуре 21—23° личинки из яиц развиваются за 20—25 дней, а при температуре 8—10° срок развития личинок удлиняется до 45—50 дней. При температуре 4—5° развитие их продолжается несколько месяцев.

Разные поколения циклопов имеют разную продолжительность жизни. С ноября по март самки циклопов дают поколения, живущие до 8—9 месяцев, в марте — апреле и в летние месяцы самки дают поколения с более коротким сроком жизни — 2—4 месяца. Это очень подвижные животные, обитают они больше в толще воды и являются типичными планктонными организмами. Питаются они бактериями, простейшими, детритом и другими мелкими организмами. Могут также заглатывать яйца и личинки гельминтов, попадающие в водоемы от инвазированных рыб. По водоему циклопы распределены неравномерно. Большее количество их встречается в прибрежной зоне, на мелководье, где чаще и питается молодь рыб. В более глубоких участках водоема и при отсутствии растительности циклопы встречаются реже. Циклопов охотно поедают многие виды рыб, особенно молодь. Рыба, поедая циклопов, инвазированных яйцами или личинками гельминтов, заражается гельминтозами. Широкое распространение циклопов в водоемах и образование за счет них больших запасов биомассы характеризует эту группу ракообразных как очень важную в кормовом отношении для рыб. Вместе с тем они играют отрицательную роль, являясь промежуточными хозяевами в развитии круглых и ленточных гельминтов рыб. Их количественный и качественный состав оказывает влияние на эпизоотическое состояние рыб.

Диаптомусы относятся к отряду Copepoda, это широко распространенные организмы зоопланктона пресных вод. Они в некоторой степени сходны с циклопами, но отличаются тем, что тело их делится на два отдела: головогрудь и брюшко. Они имеют длинные антеннуллы, которые достигают конца брюшка. Тело покрыто прозрачной хитинизированной кутикулой. Диаптомусы быстро размножаются, давая 4—5 и более генераций новых поколений в год. Питаются они путем процеживания воды через фильтрационный аппарат, образованный антеннами и ротовыми придатками. Пищей им служат мелкие организмы и мелкий детрит. В качестве пищевых объектов могут попадать также яйца и личинки гельминтов. В кормовом отношении для рыб диаптомусы имеют большое значение, но вместе с тем они являются промежуточными хозяевами многих видов круглых и ленточных гельминтов, вызывая болезни рыб.

Дафнии относятся к ветвистоусым ракообразным (Cladocera). Это мелкие рачки слегка округлой формы, достигают длины 3—5 мм. Тело их покрыто тонкой прозрачной двустворчатой раковиной, сквозь которую просвечивают все внутренние органы. Передвигаются дафнии при помощи передних конечностей (антенн), покрытых перистыми щетинками. Поступление пищи происходит благодаря постоянным ритмическим движениям грудных ножек, которые создают непрерывный ток воды внутри створок раковины. Пищевые частицы задерживаются на фильтре ножек и отсюда продвигаются к ротовому отверстию, а затем попадают в кишечник. Пищей дафний являются мелкие организмы, частицы отмерших растений и другие органические вещества, а также могут попадать яйца и личинки гельминтов.

Дафнии размножаются партеногенетически, без оплодотворения самцом. Самка откладывает яйца в зародышевую камеру и через 3—4 дня из них появляются маленькие рачки. Они выходят в воду и через 8—10 дней становятся половозрелыми и дают новое потомство. Поколения рачков следуют одно за другим через каждые 3—4 дня, поэтому в водоемах появляется масса дафний. У дафний к осени из некоторых яиц появляются самцы, они меньше самок. Оплодотворенные самки откладывают зимние или покоящиеся яйца, покрытые плотной оболочкой. Весной из перезимовавших яиц развиваются только самки, дающие начало новым

37-1964
Inv №

партеногенетическим поколениям. Покоящиеся яйца довольно устойчивы, переносят замерзание, высыхание и могут переноситься на далекие расстояния с водой и пылью. Дафнии обитают в разных водоемах и являются ценным кормом для рыб. Некоторые виды дафний участвуют в цикле развития гельминтов рыб.

Гаммарусы относятся к бокоплавам, от циклопов и диаптомусов они отличаются своей величиной. Это крупные рачки 1—2 см длины. Тело их изогнуто, они очень подвижные. Обитают большей частью в озерах, водохранилищах, реках с чистой водой, богатой кислородом. Редко встречаются в прудах, особенно в спускных. Бокоплавы питаются растительными и животными остатками, отмершими листьями и стеблями растений, мертвой рыбой. Охотно поедают даже рыбу, попавшую в сети. Они могут заглатывать также яйца и личинки гельминтов, попадающие в воду от инвазированных рыб. Бокоплавы широко распространены в пресноводных водоемах, особенно в озерах Урала и Сибири. Как биологический корм для рыб они представляют большую ценность. Запасы же этого корма в водоемах довольно велики. Но вместе с тем бокоплавы являются промежуточными хозяевами нематод, скребней, а также ленточных гельминтов, нередко вызывающих массовые вспышки гельминтозов рыб.

Бентосные организмы — чрезвычайно разнородная и многочисленная группа водных животных, обитающая в грунте водоемов. К ним относятся реснитчатые и малощетинковые черви, моллюски, плоские черви, пиявки, личинки насекомых, волосатики и др. Особенно широко распространены малощетинковые черви. Они населяют дно прудов, рек, озер и водохранилищ. В некоторых водоемах на 1 м^2 площади их насчитывают по нескольку тысяч экземпляров. Тело червей красноватой, розово-красной или коричневой окраски. У некоторых оно прозрачное и состоит из сегментов, которые разделяются перетяжками. В каждом сегменте небольшое количество щетинок. Размеры малощетинковых червей от 1—2 до 200—300 мм.

Черви гермафродиты, они откладывают оплодотворенные яйца в общие капсулы — коконы, из которых затем появляется молодь. Обитая на дне водоемов, особенно в прибрежной части, хорошо прогреваемой солнцем, черви быстро размножаются, постоянно увеличивая

численный состав. В зимнее время они уходят в землю, где и перезимовывают. Пищей малощетинковых червей являются растительные остатки, детрит, вместе с частицами пищи они могут заглатывать яйца гельминтов. Некоторые виды бентосных организмов (в том числе и малощетинковые черви) являются промежуточными хозяевами в развитии гельминтов, вызывающих опасные заболевания рыб — кавиоз и кариофиллез.

Моллюски — широко распространенные обитатели самых разнообразных водоемов. В СССР насчитывают их около 1700 видов. Чаще моллюски населяют стоячие водоемы и реже проточные. По строению тела пресноводных моллюсков делят на брюхоногих и двустворчатых.

Брюхоногие моллюски имеют цельную (нестворчатую) раковину различной формы: спиральнозавитую, башневидную, уховидную, дисковидную и др. Для них характерно наличие ноги, занимающей середину брюшной поверхности тела. С помощью ноги моллюск передвигается. Класс брюхоногих моллюсков включает большое количество видов. Обитая на дне водоемов, моллюски питаются в основном растительной пищей, но могут поедать также трупы животных организмов и заглатывать яйца гельминтов. Большинство пресноводных моллюсков яйцекладущие. Размножаются они в теплое время года и весьма плодовиты. В зимнее время моллюски зарываются в ил и впадают в оцепенение. Весной их жизненные функции активизируются, они начинают питаться и размножаться. Питательная ценность моллюсков довольно велика. Многие виды рыб их охотно поедают. В сухом остатке моллюсков содержатся белки (до 40—60%), жиры (3—14%), углеводы, витамины, минеральные соли и микроэлементы. В раковине моллюска много солей кальция. Наряду с большой ценностью моллюсков, как пищевых объектов для рыб, следует отметить и их отрицательную роль — они переносчики многих трематодозных заболеваний рыб. В частности, являются промежуточными хозяевами гельминтов, вызывающих такие опасные заболевания рыб, как диплостомоз, постодиплостомоз, сангвиниколез, тетракотилез, бунодероз, а также описторхоз, клонорхоз, нанофиетоз и метагонимоз у человека.

Насекомые и их личинки. Насекомые, развитие которых связано с водной средой, являются необходимым

компонентом в питании рыб. Особенно важны их личинки, составляющие значительную часть донных организмов различных водоемов (от небольших луж до самых больших озер). Встречаются во всех биотопах и даже в сильно загрязненных и осолоненных водоемах. Поселяясь в больших количествах, личинки насекомых служат излюбленной пищей для рыб. Количество видов личинок насекомых довольно велико. Наибольшее кормовое значение имеют личинки стрекоз, ручейников, комаров и др. Некоторые личинки насекомых (например, личинки комаров — хирономиды) являются промежуточными хозяевами круглых гельминтов — нематод, вызывающих заболевания рыб рафидаскаридозом.

Заражаемость рыб гельминтами

Заражаемость рыб паразитами зависит от разнообразных факторов, которые можно подразделить на физиологические (связанные с особенностью организма рыбы и его изменениями) и экологические (связанные с влиянием среды и взаимоотношениями организма рыбы с окружающей средой).

Физиологические факторы. Заражаемость в зависимости от вида рыб. Известно, что некоторыми гельминтозами болеют только рыбы определенных видов, в то время как другие виды не страдают от этих болезней. Например, Philometroides lusiana поражает только карпа и сазана, Philometroides sanguinea — карасей, цистопсиозом поражаются стерляди. Объясняется это полной невосприимчивостью к возбудителям гельминтозов рыб некоторых видов в связи с их морфологическими и биологическими особенностями. Такое явление получило название видового иммунитета. Способность к данному иммунитету в отдельных случаях можно использовать для борьбы с массовым поражением рыб в водоеме. Так, в случае повторяющейся из года в год эпизоотии филометроидоза карпов водоемы можно заселять растительноядными рыбами или карасями, невосприимчивыми к этой болезни. В результате прекращается распространение гельминтоза и не снижается рыбопродуктивность водоема. При интенсивном поражении карповых рыб лигулидозами замена их сиговыми также уничтожает инвазию.

Заражаемость в зависимости от возраста рыб. Возраст рыб существенно влияет на зара-

ваемость гельминтами. Например, некоторые гельминтозы свойственны лишь малькам, другие же — только взрослым рыбам. Моногенетический сосальщик Dactylogyrus vastator преимущественно обитает у молоди карпа. У взрослых рыб этот паразит встречается реже. Такое явление можно объяснить иммунобиологической перестройкой организма. У рыб, интенсивно зараженных гельминтами в молодом возрасте, вырабатывается относительный (неполный) иммунитет, организм становится более устойчивым к повторному или последующим заражениям.

Степень зараженности паразитами рыб разного возраста зависит и от питания. Так, хищные рыбы в молодом возрасте питаются зоопланктоном, затем зообентосом и в старшем возрасте — рыбами. Характер пищи обусловливает возможность заражения различными паразитами. Например, зараженность окуня ленточным гельминтом протеоцефалюсом в молодом возрасте значительно выше. Объясняется это тем, что молодь питается зоопланктоном и в течение суток поедает большое количество циклопов — промежуточных хозяев данного гельминта. Взрослые окуни переходят на хищное питание, и зараженность протеоцефалюсами у них бывает слабой. Церкарии трематод лучше и активнее проникают через кожные покровы молодых рыб, поэтому и зараженность их бывает более интенсивной. К взрослым рыбам они попадают в меньшем количестве из-за устойчивости их кожных покровов.

Экологические факторы. Заражаемость рыб в зависимости от сезона года. Заражаемость рыб паразитами в значительной мере зависит от сезона года. Сезоны года оказывают влияние на физиологическое состояние организма рыб, что определяет темп их питания. От сезона года зависит и развитие промежуточных хозяев гельминтов в водоеме. Здесь главную роль играет температурный режим воды. Так, большинство гельминтов, цикл развития которых протекает с участием промежуточных хозяев — ракообразных, червей и моллюсков, развиваются в весенне-летний период. Поэтому и вспышки заболеваний чаще бывают в весенне-летний период. Dactylogyrus vastator при высокой температуре воды интенсивно развивается и в массовом количестве поражает рыб. Однако для такого гельминта, как Gyrodactylus, благоприятной средой являет-

ся низкая температура зимой и весной, в это время интенсивно поражается рыба, особенно сеголетки карпа в зимовальных прудах.

На сезонное изменение зараженности рыбы паразитами большое влияние оказывает и изменение питания в различное время года. В связи с изменением температуры меняется характер и состав биологических кормов водоема. Поэтому рыба в различное время года заражается неодинаково. На заражаемость рыб влияет и фактор миграции.

Влияние акклиматизации на заражаемость рыб. Переселение рыб из одного водоема в другой или из одной зоны в другую является важной задачей рыбохозяйственных организаций. Поэтому акклиматизационные мероприятия считаются одной из составных частей рыборазведения. При вселении в водоемы новых для них видов рыб, особенно таких, у которых нет в данном водоеме близких родственных видов гельминтов, наблюдается обеднение паразитофауны вселенцев, вплоть до полной утраты паразитов (В. А. Догель, 1939). Однако вместе с рыбами, пересаживаемыми с целью акклиматизации, нередко могут быть занесены из одного водоема в другой опасные возбудители болезней. В заселяемых водоемах акклиматизируемые рыбы могут приобретать новых паразитов за счет местных родственных им хозяев, но нередко проявляют и невосприимчивость к ним. Так, вселение в водоемы Урала снга и рипуса ладожского привело к значительной утрате ими паразитов, распространенных в материнских водоемах. Завоз растительноядных рыб, в частности белого амура с дальневосточных водоемов в водоемы южных и центральных областей, способствовал массовому распространению ботриоцефалеза и кавиоза. При акклиматизации севрюги, ввозимой в Аральское море из Каспийского (1937, 1941), широко распространился нитцшиоз среди аральского шипа.

Распространение гельминтозов среди акклиматизируемых рыб или резкое их снижение зависит также от состава промежуточных хозяев водоема. Так, В. А. Догель и Б. Е. Быховский указывали на отсутствие паразитов — акантоцефал у рыб Аральского моря, что связано с бедностью в этом море фауны амфипод — основных промежуточных хозяев скребней.

Форель, выращиваемая в прудах, утрачивает такого

широкораспространенного паразита, как Cyathocephalus truncatus, который хорошо развивается у лососевых в естественных водоемах, поскольку в них много бокоплавов — промежуточных хозяев этого гельминта. В прудах же бокоплавы обычно не обитают или встречаются лишь изредка, или могут вноситься в качестве корма для форели.

Пути и источники распространения инвазии. Источником инвазии может быть прежде всего рыба, зараженная гельминтами. Находясь в водоеме, она может заражать другие особи. Осуществляется это или путем прямого контакта, или через промежуточного хозяина. Так, моногенетические сосальщики — дактилогирусы и гиродактилюсы — обычно передаются путем прямого контакта, а нематодозы, цестодозы и трематодозы — через промежуточных хозяев: циклопов, диаптомусов, моллюсков.

Большую роль в распространении инвазии играют также источники водоснабжения. Например, с током воды, поступающей в пруды, могут заходить зараженные рыбы и заноситься личинки гельминтов или промежуточные хозяева, инвазированные личинками гельминтов. Филометроидоз и ботриоцефалез часто возникают в выростных и нагульных прудах при заносе в них из головных прудов циклопов, инвазированных личинками этих возбудителей. Резервуаром инвазии могут служить сорные и дикие рыбы, обитающие в прудах и источниках водоснабжения,— колюшка, пескарь, верховка, щиповка, карась, гольцы и др. Часто эти виды рыб распространяют моногенетических сосальщиков и других гельминтов.

Плохие условия обитания и недостаточное кормление ослабляют организм и делают его более восприимчивым к заболеванию. Источником распространения инвазии являются перевозки рыб, а уплотненные посадки способствуют распространению инвазии. Тесный контакт рыб может приводить к массовому их поражению гельминтами.

Ветеринарно-санитарные мероприятия на рыбохозяйственных водоемах

При эксплуатации водоемов необходимо предусматривать в них соответствующие зоогигиенические условия. Вода должна быть хорошего качества, с достаточ-

ным количеством кислорода. При длительном использовании водоема вода обычно загрязняется, что ведет к снижению в ней кислорода и накоплению углекислоты и других вредных газов. Поэтому периодически проводят анализ воды.

Зимой все маточные, выростные и нагульные пруды содержат без воды. При этом ложе их промораживают и проводят его дезинфекцию. В течение лета в водоемах для разведения рыб систематически выкашивают жесткую растительность, чтобы водное зеркало было открыто. Ложе выростных прудов весной специально обрабатывают и засевают кормовыми культурами. В полносистемных рыбоводных хозяйствах через каждые 5—6 лет проводят периодическое летование водоема и делают необходимый ремонт и восстановление его. Очень строго нужно следить за профилактикой загрязнения водоемов различными стоками промышленных и коммунальных предприятий, химическими веществами.

СОДЕРЖАНИЕ ВЕТЕРИНАРНОЙ ИХТИОГЕЛЬМИНТОЛОГИИ

Гельминтология — наука о паразитических червях (Helminthes) и заболеваниях, вызываемых ими. Ихтиогельминтология изучает паразитических червей и болезни, вызываемые ими у рыб.

Гельминты — многоклеточные организмы. Раньше всех их относили к типу червей (Vermes). Позднее эта многочисленная группа была разделена на пять самостоятельных типов: 1) плоские черви — Plathelminthes с классами Trematoda, Cestoda; 2) круглые черви — Nemathelminthes; 3) скребни — Acanthocephala; 4) кольчатые черви — Annelida; 5) кишечнополостные — Coelenterata. В соответствии с таким делением ихтиогельминтология изучает такие заболевания, как трематодозы, нематодозы и акантоцефалезы, вызываемые соответствующими возбудителями. Число видов гельминтов у пресноводных рыб превышает 1200. Понятно, что не все паразиты встречаемых видов в одинаковой мере патогенны для рыб. Поэтому в книге приводятся только широко распространенные гельминтозы, причиняющие значительный ущерб рыбоводству.

Локализация гельминтов в организме рыбы

Гельминты локализуются в самых различных органах рыбы. Так, на поверхности кожи паразитируют моногенетические сосальщики — гидродактилюсы, под чешуей, в чешуйных кармашках карпов и сазанов — филометроидесы, на жабрах — дактилогирусы, в толще чешуи и на плавниках — личинки (метацеркарии) трематоды Metagonimus yokogawai. В толще кожи рыб обитают личинки трематоды Posthodiplostomum cuticola, вызывающие образование черных пигментных пятен, в соединительной ткани и подкожной клетчатке у стерляди — нематода Cystoopsis, вызывающая образование бугорков на боковых поверхностях тела рыб, в кишечнике рыб — многие виды ленточных червей — цестоды, а также нематоды, трематоды и акантоцефалы. В полости тела поселяются личиночные стадии лигулид и личинки нематод, в стенках плавательного пузыря и на серозных покровах полости тела — личинки трематоды Tetracotyle и личинки нематоды Philometroides. В желчном пузыре локализуются личинки (цистерки) цестоды Dilepis unilateralis, в хрусталике глаза — личинки трематод. В печени очень часто поселяются личинки ленточных червей Triaenophorus nodulosus, в мышцах и в лучах хвостового и спинного плавников карасей — филометроидесы. Очень большое количество разнообразных паразитов обнаруживают в пищеварительном канале. В кровеносных сосудах живут трематоды — сангвиниколы. Таким образом, практически во всех органах и в тканях рыб приспособились к существованию паразиты тех или иных видов.

По образу жизни паразитов делят на временных и стационарных. Временные паразиты часть своей жизни проводят на теле или внутри организма хозяина. Они нападают на своего хозяина для питания или размножения. Для стационарных (постоянных) паразитов характерно длительное пребывание у своего хозяина. В процессе развития паразиты мигрируют по организму. Поэтому вначале они могут быть типичными внутренними паразитами, а затем становиться наружными.

Циклы развития гельминтов

Каждый паразит во время своего развития проходит ряд стадий. Условия существования паразита на разных

стадиях различны. Рыбу, у которой временно или постоянно пребывает паразит, называют хозяином. В зависимости от особенностей развития паразита и его приспособленности к паразитированию различают следующие типы хозяев паразита: 1) окончательный, или дефинитивный, хозяин, у которого паразит достигает половой зрелости; 2) промежуточный хозяин — в его организме развивается личиночная стадия паразита; 3) дополнительный хозяин — в его теле формируется последующая стадия развития личинки; 4) резервуарный хозяин — в нем могут концентрироваться зародыши гельминта (личинки или яйца). Зародыши некоторых видов паразитов в организме неспецифичных хозяев могут проходить начальные стадии своего развития, но дальше они не развиваются из-за неблагоприятных условий и погибают.

Такое явление называют транзитным паразитизмом.

Циклы развития паразитов различны. В одних случаях они развиваются прямым путем, без промежуточных хозяев. Паразит выделяет во внешнюю среду яйцо или личинку и из нее потом выходит половозрелый гельминт. К таким паразитам относят моногенетических сосальщиков. Другие виды паразитов развиваются с участием одного промежуточного хозяина или двух: промежуточного и дополнительного хозяина. В качестве примера можно привести развитие цестоды Bothriocephalus gowkongensis. Взрослый паразит локализуется в кишечнике своего хозяина — рыбы, а личиночная стадия развивается в организме промежуточного хозяина — ракообразного. Цикл развития лигулид происходит со сменой трех хозяев. Половозрелая стадия гельминта обитает в кишечнике чайковых птиц — окончательного хозяина, личиночная стадия — процеркоид — развивается в теле промежуточных хозяев — циклопов и диаптомусов, а следующая стадия личинки — плероцеркоид — уже в полости тела рыб — дополнительного хозяина. Аналогичным путем развиваются и многие трематоды. В половозрелой стадии эти гельминты паразитируют в кишечнике рыбоядных птиц, личинка развивается вначале в организме первого промежуточного хозяина — пресноводного моллюска, а затем она попадает в организм второго промежуточного или дополнительного хозяина — рыбы.

Заражение рыбы паразитами происходит или при непосредственном контакте с зараженной рыбой, или через воду, или через животное другого вида.

Эпизоотопогическая классификация гельминтозов

Академик К. И. Скрябин, систематизируя гельминтозы по принципу эпидемиологии и эпизоотологии, разделил их на две основные категории — геогельминтозы и биогельминтозы.

Зародыши возбудителей геогельминтозов развиваются в почве, воде без участия промежуточного хозяина, заражение ими происходит через воду, корм, при прямом контакте. К ним следует отнести моногенетических сосальщиков. В основе борьбы с геогельминтозами лежит дезинвазия внешней среды (водоемов) и недопущение заноса инвазии извне.

Возбудители биогельминтозов развиваются с участием промежуточного хозяина. Дефинитивный хозяин заражается при проглатывании личинок возбудителей вместе с промежуточным хозяином (нематодозы, акантоцефалезы и цестодозы) или активным внедрением в хозяина личинок, развившихся в промежуточном хозяине (трематодозы). Мероприятия по борьбе с биогельминтозами направлены на то, чтобы не допустить контакта дефинитивного хозяина с промежуточными хозяевами возбудителя.

Ущерб, причиняемый рыбоводству от гельминтозов

Влияние паразитов на организм рыбы очень разнообразно. Они могут воздействовать на рыбу механически, разрушая ее ткани своими органами фиксации или оказывая на них давление. Кроме того, паразиты вызывают закупорку кровеносных сосудов (сангвиниколы). Поселяясь в кишечнике, цестоды создают непроходимость пищевых масс и нарушают процесс пищеварения. Они способны выделять токсины, отравляющие организм и нарушающие функции отдельных органов. Ленточные гельминты — лигулиды, поселяясь в полости тела рыбы, сдавливают внутренние органы, вызывая их атрофию, что нередко приводит к бесплодию рыб. Метацеркарии трематод (Diplostomum) откладывают в хрусталике глаза рыб известковые соли, в результате чего хруста-

лик мутнеет и рыба слепнет. Личинки нематоды филометроидеса, локализуясь во внутренних органах мальков карпа, травмируют стенки плавательного пузыря, в результате чего нарушается его функция. Рыба теряет возможность нормального перемещения в воде и погибает. Все это наносит большой ущерб рыбному хозяйству. Большие потери от гельминтозов обусловливаются массовым их распространением и поражением большого количества рыб.

Таким образом, ущерб, причиняемый гельминтозами, можно выразить следующими причинами: 1) значительная гибель рыб, в особенности молоди, наблюдается при ботриоцефалезе, филометроидозе, сангвиниколезе, диплостомозе, лигулезе, тетракотилезе, постодиплостомозе и др.; 2) при многих гельминтозах наблюдается как массовое явление недоразвитость рыб — отставание в росте и развитии, снижение веса, что резко снижает выход продуктивности; 3) заражение гельминтами увеличивает гибель рыб при других заболеваниях. Так, филометроидоз осложняет течение и способствует проявлению сапролегниоза. На фоне этого заболевания воспаление плавательного пузыря протекает в более злокачественной форме, с разрушением стенки пузыря, что и вызывает гибель рыбы. Организм, ослабленный инвазией, более подвержен инфекционным заболеваниям.

Понятие об инвазии и инвазионной болезни

Под термином «инвазия» или «инвазионный процесс» подразумевается вся совокупность явлений, происходящих в организме животного после внедрения в него паразитического организма. Характер патологического процесса при гельминтозах определяется биологическими взаимоотношениями гельминта — возбудителя заболевания и организма хозяина, находящегося в тесном взаимоотношении с внешней средой. Гельминт, развиваясь в организме хозяина, как биологический раздражитель, оказывает на него то или иное вредное воздействие. Формы этого воздействия разнообразны и зависят от совокупности биологических и физиологических процессов, происходящих в период развития паразита, от защитных свойств и ответных реакций организма. Условия, в которых развивается гельминт, все время изменяются. Один и тот же гельминт в процессе своего

развития оказывает различное воздействие на организм хозяина.

Воздействие гельминта на организм рыбы может проявляться в следующих формах: 1) миграция личинок гельминта по кровеносной и лимфатической системам и внутренним органам приводит к закупорке сосудов, травматизации ткани, разрыву капилляров и патологическим изменениям в органах; 2) во время фиксации к различным органам и тканям гельминты своими присосками или другими прикрепительными органами вызывают механическое раздражение и травмы. При большом скоплении гельминтов в органе возможна закупорка его и разрыв или атрофия (разрыв кишечника при ботриоцефалезе); 3) гельминты, выделяя продукты жизнедеятельности, отравляют организм, в результате чего изменяется физиологическое состояние и возникают разнообразные патологические процессы. Следовательно, инвазионный процесс нужно рассматривать не как результат одностороннего действия гельминта на какой-либо один орган, а как сложный болезненный процесс, вовлекающий в свою систему весь организм.

Формы течения инвазионной болезни. Инвазионные болезни рыб в зависимости от длительности течения, характера клинических признаков и интенсивности инвазии протекают в острой и хронической форме.

Острая форма характеризуется быстрым течением и продолжается от нескольких дней до 1—2 недель. При этом болезнь сопровождается острым проявлением только тех клинических признаков, которые успевают развиться за этот промежуток времени. В большинстве своем острая форма течения инвазионной болезни вызывается личиночными стадиями гельминтов, свойственна молоди рыб и часто сопровождается значительной их гибелью. Например, острую форму филометроидоза карпов отмечают у мальков 2—3-недельного возраста. Миграция личинок гельминта по внутренним органам вызывает их травматизацию и нарушение функции плавательного пузыря. Рыба не может нормально перемещаться в водоеме, у нее нарушается процесс питания и она гибнет. При интенсивном поражении церкариями трематод у мальков нарушается координация движений, они слепнут и погибают.

Хроническая форма является продолжением острой и характеризуется длительностью течения, иног-

да паразит находится в организме хозяина всю жизнь. У рыб в значительной степени замедляется рост и развитие из-за плохой усвояемости корма. Они не достигают стандартного веса и, как правило, истощены.

Встречается также латентная, или бессимптомная, форма течения инвазии, при которой в организме рыбы обнаруживают возбудителя заболевания, но выраженные клинические признаки его отсутствуют. Такое состояние отмечают при незначительной интенсивности инвазии. Однако при ухудшении внешних условий болезнь может принять типичную форму.

Для большинства гельминтозов рыб свойственно повторное или многократно повторяющееся заражение. Если при инфекционных или протозойных заболеваниях в организме животного создается иммунитет (невосприимчивость) к последующему заражению, то у рыб в результате инвазии гельминтами такого обычно не наблюдают. Поэтому им свойственны реинвазия (повторное заражение) и суперинвазия (вторичное заражение при наличии в организме оставшихся развивающихся гельминтов).

Степень интенсивности инвазии при повторных заражениях бывает слабее, чем при первичном заражении, что объясняется иммунобиологической перестройкой организма. Важное значение при повторных заражениях имеют также физиологическое состояние организма и условия кормления. При полноценном кормлении (в частности достаточном содержании в кормах витаминов, минеральных солей и микроэлементов) усиливаются защитные свойства организма рыб, что в определенной мере влияет на степень зараженности их гельминтами.

Диагностика гельминтозов рыб

Диагноз на гельминтоз ставят путем обнаружения возбудителя. Для этого применяют методы прижизненной и посмертной диагностики.

Прижизненный диагноз может быть поставлен лишь при отдельных гельминтозах. Так, при филометроидозе карасей половозрелых гельминтов обнаруживают в лучах хвостового и спинного плавников. Это довольно крупные нематоды красного цвета. При филометроидозе карпов гельминты поселяются в чешуйных кармашках, их хорошо видно с поверхности тела. От-

отдельные чешуйки выпадают, некоторые как бы взъерошены, а под ними красного цвета гельминты, свернутые в спираль.

Для обнаружения наружных гельминтов делают соскобы слизи с поверхности тела и плавников и при помощи компрессорного метода просматривают препараты под микроскопом. Таким образом можно установить при жизни диагноз на гиродактилез у зимующих сеголетков. При некоторых гельминтозах пользуются копрологическим исследованием. Из анального отверстия рыбы выдавливают экскременты, разбавляют водой и микроскопируют их с целью обнаружения яиц ботриоцефалюсов или гвоздичников, рафидаскарисов у щук, акантоцефал.

При отдельных болезнях у рыб резко выражены клинические признаки, по которым можно поставить диагноз. Вследствие интенсивного поражения кишечника цестодами отмечают вздутие брюшка при ботриоцефалезе, помутнение хрусталика и образование бельма при диплостомозе. При постодиплостомозе на теле рыб появляются черные (пигментные) пятна в результате локализации метацеркарий Posthodiplosthomum cuticola в коже. При филометроидозе карасей нематоды разрушают хвостовой плавник.

Однако для более точного диагноза нужно провести гельминтологическое вскрытие и исследовать органы и ткани с целью обнаружения гельминтов.

Паразитологическому вскрытию подвергают живых или свежеуснувших рыб всех возрастных категорий в следующем количестве: мальков 25, сеголетков и годовиков 15—25, рыб остальных возрастных групп 5—10 экз. Результаты исследования заносят в рабочий журнал, где указывают дату, место вылова рыбы, пол, возраст, массу и длину рыбы, отмечают предварительный или окончательный вид паразита.

Наиболее совершенная методика гельминтологического вскрытия разработана К. И. Скрябиным.

Полное гельминтологическое вскрытие по методу академика К. И. Скрябина — наиболее надежный метод, позволяющий произвести количественный и качественный учет всех гельминтов, которыми заражена рыба. Для этого используют живую или вполне свежую рыбу. Определяют ее вид, взвешивают и измеряют ее (для уточнения возраста). Затем рыбу помещают в ванночку

да паразит находится в организме хозяина всю жизнь. У рыб в значительной степени замедляется рост и развитие из-за плохой усвояемости корма. Они не достигают стандартного веса и, как правило, истощены.

Встречается также латентная, или бессимптомная, форма течения инвазии, при которой в организме рыбы обнаруживают возбудителя заболевания, но выраженные клинические признаки его отсутствуют. Такое состояние отмечают при незначительной интенсивности инвазии. Однако при ухудшении внешних условий болезнь может принять типичную форму.

Для большинства гельминтозов рыб свойственно повторное или многократно повторяющееся заражение. Если при инфекционных или протозойных заболеваниях в организме животного создается иммунитет (невосприимчивость) к последующему заражению, то у рыб в результате инвазии гельминтами такого обычно не наблюдают. Поэтому им свойственны реинвазия (повторное заражение) и суперинвазия (вторичное заражение при наличии в организме оставшихся развивающихся гельминтов).

Степень интенсивности инвазии при повторных заражениях бывает слабее, чем при первичном заражении, что объясняется иммунобиологической перестройкой организма. Важное значение при повторных заражениях имеют также физиологическое состояние организма и условия кормления. При полноценном кормлении (в частности достаточном содержании в кормах витаминов, минеральных солей и микроэлементов) усиливаются защитные свойства организма рыб, что в определенной мере влияет на степень зараженности их гельминтами.

Диагностика гельминтозов рыб

Диагноз на гельминтоз ставят путем обнаружения возбудителя. Для этого применяют методы прижизненной и посмертной диагностики.

Прижизненный диагноз может быть поставлен лишь при отдельных гельминтозах. Так, при филометроидозе карасей половозрелых гельминтов обнаруживают в лучах хвостового и спинного плавников. Это довольно крупные нематоды красного цвета. При филометроидозе карпов гельминты поселяются в чешуйных кармашках, их хорошо видно с поверхности тела. От-

дельные чешуйки выпадают, некоторые как бы взъерошены, а под ними красного цвета гельминты, свернутые в спираль.

Для обнаружения наружных гельминтов делают соскобы слизи с поверхности тела и плавников и при помощи компрессорного метода просматривают препараты под микроскопом. Таким образом можно установить при жизни диагноз на гиродактилез у зимующих сеголетков. При некоторых гельминтозах пользуются копрологическим исследованием. Из анального отверстия рыбы выявливают экскременты, разбавляют водой и микроскопируют их с целью обнаружения яиц ботриоцефалюсов или гвоздичников, рафидаскарисов у щук, акантоцефал.

При отдельных болезнях у рыб резко выражены клинические признаки, по которым можно поставить диагноз. Вследствие интенсивного поражения кишечника цестодами отмечают вздутие брюшка при ботриоцефалезе, помутнение хрусталика и образование бельма при диплостомозе. При постодиплостомозе на теле рыб появляются черные (пигментные) пятна в результате локализации метацеркарий Posthodiplosthomum cuticola в коже. При филометроидозе карасей нематоды разрушают хвостовой плавник.

Однако для более точного диагноза нужно провести гельминтологическое вскрытие и исследовать органы и ткани с целью обнаружения гельминтов.

Паразитологическому вскрытию подвергают живых или свежеуснувших рыб всех возрастных категорий в следующем количестве: мальков 25, сеголетков и годовиков 15—25, рыб остальных возрастных групп 5—10 экз. Результаты исследования заносят в рабочий журнал, где указывают дату, место вылова рыбы, пол, возраст, массу и длину рыбы, отмечают предварительный или окончательный вид паразита.

Наиболее совершенная методика гельминтологического вскрытия разработана К. И. Скрябиным.

Полное гельминтологическое вскрытие по методу академика К. И. Скрябина — наиболее надежный метод, позволяющий произвести количественный и качественный учет всех гельминтов, которыми заражена рыба. Для этого используют живую или вполне свежую рыбу. Определяют ее вид, взвешивают и измеряют ее (для уточнения возраста). Затем рыбу помещают в ванночку

и начинают исследование. Сначала проводят внешний осмотр рыбы, ее чешуи, кожи и плавников. Обнаруженных паразитов собирают. Берут соскобы слизи с кожи, плавников и просматривают под микроскопом компрессорным методом. В слизи находят моногенетических сосальщиков из рода Gyrodactylus, в толще чешуи и на плавниках рыб дальневосточных рек — личинок (метацеркариев) трематоды Metagonimus yokogawai — опасного паразита для человека и домашних животных. Иногда на плавниках встречаются цисты сосальщика Bucephalus. Черные пигментные пятна на теле рыбы вызваны личинками трематод — Posthodiplostomum cuticola. При просматривании на свет в расправленных плавниках у карасей можно обнаружить нематод — филометроидесов. После этого обследуют жаберный аппарат — сначала макроскопически, а затем делают соскобы и просматривают под микроскопом. В соскобах обнаруживают моногенетических сосальщиков, треугольные яйца сангвиникол.

При вскрытии рыбы ее разрезают вдоль срединной линии, начиная от анального отверстия и кончая областью сердца. Стенку вырезают (обычно левый бок) так, чтобы хорошо можно было видеть все внутренние органы.

Обитателями полости тела являются лигулиды, филометры. На брюшине и на поверхности внутренних органов некоторых рыб (окуневых) обнаруживают беловатые цисты (0,4—0,6 мм), содержащие личинок трематод из рода Tetracotyle. Часто в полости тела встречают личинки круглых червей Rhaphidascaris, Porrocoecum и Contracoecum, а также Diphyllobothrium latum.

Просмотр внутренних органов начинают с сердца вместе с сосудами, которые помещают в чашку Петри или на часовое стекло с добавлением физраствора. Сердце вскрывают, а осадок микроскопируют. В сердце находят как половозрелых трематод (Sanguinicola), так и их метацеркариев. В мочевом пузыре бывают сосальщики (Phyllodistomum).

Желудочно-кишечный тракт отпрепаровывают. Вначале его просматривают невооруженным глазом, а затем делают соскоб слизи и исследуют компрессорным методом отдельные участки. В кишечнике рыб обнаруживают трематод, скребней, ленточных гельминтов и их личинок, а также личинок нематод.

Печень отпрепаровывают вместе с желчным пузырем. С нее сначала делают соскобы, а затем разрезают, просматривают и берут кусочки для исследования компрессорным методом. В этом органе встречаются личинки Philometroides lusiana, Triaenophorus, Diphyllobothrium и др. В желчи и на стенках пузыря попадаются личинки (цистицерки) цестод — Dilepis unilateralis и др. С селезенки, жировой ткани и брюшины делают соскобы и просматривают компрессорно под микроскопом. Половые железы отпрепаровывают и просматривают с целью обнаружения личинок Diphyllobothrium, Tetracotyle, Triaenophorus. С плавательного пузыря делают соскоб, а затем разрезают и небольшими кусочками просматривают под микроскопом. В нем могут быть личинки нематод рода Phylometroides, инцистированные личинки Tetracotyle, а у лососевых рыб — нематоды из рода Cystidicola.

Почки просматривают под микроскопом компрессорным методом. В канальцах и мочеточниках паразитируют дигенетические сосальщики из рода Phillodistomum, личинки нематоды Philometroides.

Глаза вырезают маленькими (лучше изогнутыми) ножницами, затем на предметном стекле разрезают оболочки, освобождая таким образом хрусталик и стекловидное тело, в которых встречаются личинки трематод Diplostomum и Tylodelphys clavata. Головной и спинной мозг исследуют компрессорно, здесь паразитируют личинки сосальщиков — Tetracotyle, Diplostomum, Neodiplostomum skardinii и др. После всего исследуют мускулатуру. Для этого с рыбы снимают кожу и осматривают ее внутреннюю поверхность и мышцы. Мышечные волокна расщепляют тупым концом скальпеля, в них можно найти молодых нематод филометроидесов, инцистированных метацеркариев.

Сбор гельминтов, обработка и приготовление препаратов. Паразитов из органа или его содержимого извлекают препаровальной иглой или кисточкой и сразу же погружают в жидкость (цестод, трематод — в воду, а круглых червей в 3%-ный раствор формалина), после чего их подсчитывают и определяют до вида. Чтобы длительно сохранить гельминтов, их фиксируют консервирующими жидкостями. Круглые черви хорошо сохраняются в жидкости Барбагалло, которая готовится по прописи: 1000 г воды, 30 г формалина и 9 г поварен-

ной соли. Цестод или трематод для предварительного умерщвления промывают водой, в которой их выдерживают несколько часов, а затем переносят в 70%-ный спирт. Мелкие формы ленточных червей и трематод для лучшей обработки прессуют: после промывания водой их помещают на предметные стекла и покрывают ими же. В таком виде гельминтов кладут в бактериологическую чашку, в которую осторожно наливают 70%-ный спирт. По истечении 10—12 ч препарат переносят в пробирку с тем же 70%-ным спиртом.

Личиночные формы нематод и цестод обычно консервируют в жидкости Барбагалло, личинки скребней и трематод — в 70%-ном спирте. В пробирку, где находятся гельминты или личинки, вкладывают этикетку. На ней мягким карандашом или тушью указывают вид рыбы, орган или ткань, откуда извлечен гельминт, предварительное его определение. На другой стороне этикетки отмечают область, где поймана рыба, водоем, хозяйство, дату исследования, количество найденных гельминтов.

Для определения и изучения нематод их просветляют молочной кислотой с глицерином (1 : 1; 1 : 2; 1 : 4). Для этого нематод кладут на часовые стекла или прямо на предметное стекло и каплями добавляют молочную кислоту и глицерин. Препараты покрывают часовыми стеклами. Гельминты в зависимости от величины и длительности их хранения просветляются от нескольких минут до 2—5 дней. Затем гельминта можно изучать под микроскопом. После определения гельминта его помещают в консервирующую жидкость для длительного хранения и этикетируют.

Для просветления акантоцефал, кроме глицерина и молочной кислоты, применяют кедровое масло.

Приготовление постоянных препаратов. Яйца нематод и цестод помещают на предметное стекло в каплю 50%-ного раствора глицерина, накрывают покровным стеклом, наносят обычный конторский клей и приклеивают его к предметному стеклу. После подсушивания такие препараты сохраняются до 1—1,5 мес и их используют для изучения структуры яиц, уточнения диагноза и др. Для длительного хранения препаратов яиц применяют глицерин с желатиной: 7 г чистого желатина размачивают в 40 мл дистиллированной воды в течение 2—3 ч, затем добавляют 50 мл гли-

перина и 0,5 г кристаллической карболовой кислоты. Эту смесь нагревают в водяной бане, не размешивая, фильтруют в термостате при 50—60° и охлаждают. Для приготовления препарата берут кусочек глицерин-желатина, кладут его на предметное стекло, подогревают до расплавления и в него помещают яйца, личинки или даже нематоды, затем покрывают покровным стеклом. Края покровного стекла обводят канадским бальзамом, лаком или замазкой и препарат сохраняют.

Трематод окрашивают квасцовым кармином. Краску готовят: 5 г калийных квасцов растворяют в 100 мл дистиллированной воды. В раствор добавляют 2—3 г кармина и смесь кипятят 30—50 мин. Остывшую краску фильтруют, а для ее сохранения в качестве дезинфицирующего средства добавляют кристаллик тимола или фенола (карболовой кислоты) или же несколько капель формалина. Трематод отмывают от спирта 10—24 ч в проточной воде или часто меняют воду. Затем их помещают между предметными стеклами или между предметным и покровным и 5—6 ч прессуют. После этого вновь отмывают от спирта 8—24 ч. Трематод, извлеченных из воды, освобождают от избытка влаги прикосновением фильтровальной бумаги и красят от 1 мин до нескольких часов, в зависимости от толщины гельминта. Чтобы избежать перекрашивания, гельминта вынимают из краски и переносят в воду для тщательного отмывания. Гельминта осушают фильтровальной бумагой и проводят его через ряд спиртов возрастающей крепости: в 50%-ном спирте трематод выдерживают 5—10 мин, в 60%-ном — 10—15, в 70%-ном — 15—20, в 80%-ном — 20—30 и в 96%-ном — от 1 до 10 ч. Если трематоды оказались перекрашенными, то их обесцвечивают в 1%-ном спиртовом растворе соляной кислоты (1,0 мл HCl на 100 мл 75%-ного спирта), промывают 2—3 ч в воде и проводят обычным путем через спирты возрастающей крепости. Обезвоженных в спиртах гельминтов переносят для просветления в гвоздичное масло или в раствор карболксилола, где держат их до полного просветления. Раствор карболксилола готовят так: 1 часть расплавленной на водяной бане (при температуре 75°) светлой кристаллической карболовой кислоты быстро смешивают с 3 частями теплого ксилола, хранят его в темной посуде с притертой пробкой. Из просветляющей жидкости гельминтов переносят на пред-

метные стекла, заключают в канадский или пихтовый бальзам, покрывают покровным стеклом и этикетируют с указанием названия трематоды, локализации, вида рыбы, местности и фамилии определившего, даты.

Цестод окрашивают квасцовым кармином по той же методике, как и трематод. Краску перед употреблением разбавляют пополам с дистиллированной водой. Можно применять гематеин. Для приготовления краски берут 1 г гематеина, который в течение суток растворяют в 1000 мл дистиллированной воды, затем при обычной комнатной температуре добавляют 0,2 г йодноватокислого натрия ($NaIO_3$) и 50 г калийных квасцов. Через 2—3 дня краска готова к употреблению. У цестод перед окраской удаляют сколекс, его помещают на предметное стекло в каплю глицерина и изучают. Из коротких цестод препарат готовят полностью, а из длинных берут несколько зрелых и незрелых члеников. Препараты цестод красят и заделывают так же, как и препараты трематод.

А. Н. Блажин предложил метод окраски свежих (нефиксированных) цестод и трематод в кармине, растворенном в 30%-ной молочной кислоте. Для этого в 100 мл 30%-ного водного раствора молочной кислоты при кипячении растворяют 0,1—0,3 г кармина. Остывшая краска готова к употреблению. Продолжительность окраски контролируют под лупой или микроскопом. В случае перекрашивания гельминта переносят в молочную кислоту для обесцвечивания. Окрашенных трематод и цестод (мелких и средних) тщательно промывают в проточной воде (под краном) до появления пурпурной окраски, после чего обезвоживают в спиртах возрастающей крепости, просветляют в гвоздичном масле, помещают на предметное стекло и заключают в канадский бальзам.

Крупных цестод после окраски и тщательного промывания погружают на 16—20 ч в воду, на каждые 100 мл которой прибавляют 3 капли 1%-ного раствора фенола. Затем цестоду переносят на предметное стекло, тщательно расправляют и высушивают. Высохший и плотно приставший к стеклу препарат заливают тонким слоем канадского бальзама или канифолью, растворенной в сероуглероде или в смеси хлороформа и абсолютного спирта. Слой канифоли должен быть тонким, иначе в ней образуются кристаллы, портящие препарат. Если цестоды были зафиксированы в растворе формалина,

то перед окраской их отмывают от него проточной водой, затем помещают в желудочный сок, приготовленный из равных частей 1%-ного пепсина и 0,5%-ной соляной кислоты. После этого отмывают дистиллированной водой и красят.

Для выявления мелких крючьев и шипиков на теле гельминта применяют окраску раствором Люголя (Г. А. Гинецинская и А. А. Добровольский, 1962): из 70%-ного спирта скребня переносят на предметное стекло в каплю раствора Люголя и покрывают покровным стеклом, оставляя препарат на 10—15 мин. За это время ткани прокрашиваются, а крючья и шипики хорошо просматриваются.

Исследование водных беспозвоночных на зараженность личинками гельминтов

В ихтиогельминтологии данное исследование в большей мере имеет прогностическое значение, чем диагностическое. Выявив зараженность водных животных личинками гельминтов, можно прогнозировать вспышки гельминтозов рыб в том или ином естественном водоеме. В водоеме собирают различные группы водных животных и определяют их до вида или рода, или по крупным систематическим группам: моллюски, ракообразные, бокоплавы, равноногие, черви малощетинковые и др.

Моллюсков исследуют компрессорным методом путем раздавливания их между двумя стеклами, предварительно освободив от раковины. Вначале просматривают печень; в ней можно встретить личинок трематод на разных стадиях развития (спороцисты, редии, церкарии), а также личинок сангвиникол, диплостоматид, тетракотилид и др.

Исследование ракообразных. Из этой группы промежуточными хозяевами гельминтов рыб чаще являются циклопы и диаптомусы. Их берут пипеткой (1—2 капли) из сосуда или банки, где они находились, переносят на предметное стекло, сверху кладут другое предметное стекло и просматривают под микроскопом личинок, находящихся внутри ракообразного (рис. 3). Личинки нематод активно передвигаются в теле циклопа или диаптомуса. В теле циклопа хорошо видны также процеркоидные личинки цестод.

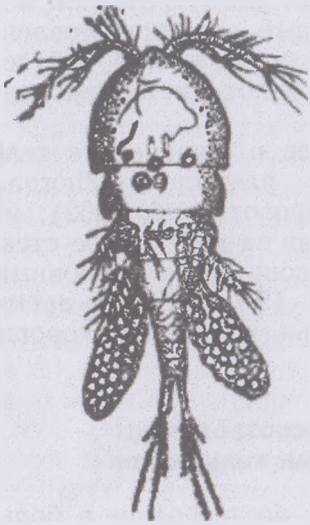


Рис. 3. Циклоп, инвазированный личинками Philometroides lusiana.

Для исследования ракообразных можно пользоваться счетной камерой, в качестве которой используют верхнюю крышку чашки Петри. На внутреннюю поверхность ее наносят штемпельными чернилами квадратную сетку, состоящую из 49 равных квадратов (рис. 4). Одновременно готовят широкие предметные стекла, равные по площади квадрату сетки. Водных животных кладут на поверхность чашки Петри с квадратной сеткой. Излишнюю воду отсасывают фильтровальной бумагой, накладывают предметное стекло нужного размера, просматривают под микроскопом сразу большое количество ракообразных (сотни) и выявляют зараженность их личинками гельминтов. При этом определяют у них и видовую принадлежность.

Исследование бокоплавов. Из бокоплавов в водоемах наиболее распространены гаммарусы — промежуточные хозяева для многих видов акантоцефал, паразитирующих во взрослом состоянии в кишечнике рыб. Личинки же скребней развиваются в полости тела бокоплавов. У них слегка оранжевая окраска, поэтому они хорошо просматриваются сквозь стенку тела бокоплава.

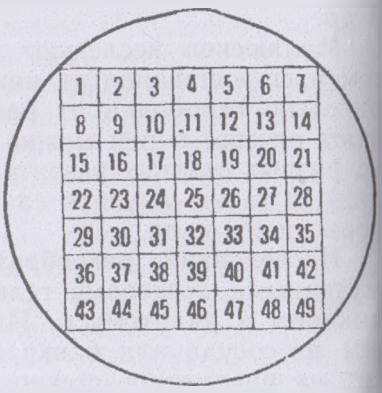


Рис. 4. Счетная камера для определения состава копепод и выявления зараженности их личинками гельминтов (по Ящуку).

Исследование малощетинковых червей. Олигохеты — промежуточные хозяева для цестод — кавий, ка-

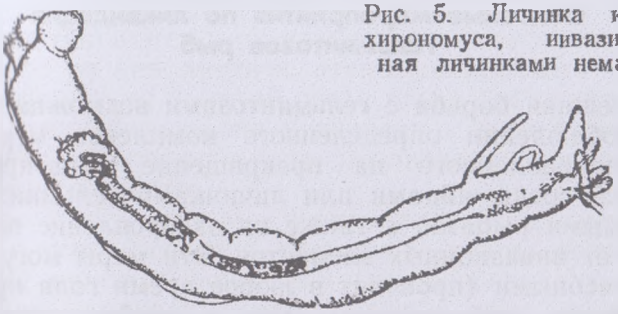


Рис. 5. Личинка комара хирономуса, инвазированная личинками нематод.

рофиллид и др. Их исследуют компрессорным методом. Червя кладут на предметное стекло, покрывают вторым стеклом и просматривают под микроскопом. Личинки нематод хорошо видны в полости тела червя.

Исследование личинок насекомых. Личинки насекомых — хирономиды чаще являются промежуточными хозяевами нематод рыб. Личинок кладут на предметное стекло, сверху покрывают вторым стеклом и просматривают под микроскопом. Личинки нематод бывают хорошо видны в полости тела насекомого, так как активны и совершают движения (рис. 5).

Всех водных беспозвоночных желательно исследовать в живом виде. Если свежего материала нет, его можно консервировать в 70%-ном спирте или в жидкости Барбагалло. Следует отметить, что при исследовании моллюсков часто обнаруживают зараженных личинками трематод, а циклопы и диаптомусы заражаются сравнительно редко и составляют в естественных условиях десятые или сотые доли процента. Поэтому, чтобы выявить зараженного циклопа, нужно просмотреть десятки препаратов.

Исследование раков. Речные раки дальневосточных рек являются промежуточными хозяевами трематоды Paragonimus westermani, вызывающей опасное заболевание человека — парагонимоз. Поэтому в зонах эндемичных очагов речных раков обязательно нужно исследовать. Для этого вскрывают хитиновый панцирь рака в области головогруди и на конечностях в сочленениях, берут кусочки мышечной ткани на предметные стекла или компрессориум и путем раздавливания просматривают их под микроскопом. Обнаруживают метацеркариев парагонимуса.

Основные мероприятия по ликвидации гельминтозов рыб

Успешная борьба с гельминтозами возможна только при соблюдении определенного комплекса мероприятий, направленного на прекращение инвазирования внешней среды яйцами или личинками гельминтов зараженными рыбами, а также на оздоровление внешней среды от инвазионных элементов. Эти меры могут быть как лечебными (проводят в любое время года при возникновении заболевания), так и профилактическими (проводят по плану в определенные периоды года). Характер этих мероприятий определяется специфическими особенностями биологии возбудителей и эпизоотологией гельминтозов с учетом конкретного хозяйства и биотехники рыборазведения. Поскольку в хозяйствах все процессы по разведению рыб осуществляются при постоянном воздействии человека, то весь комплекс лечебных и профилактических мероприятий должен сводиться к ликвидации гельминтозов.

Мероприятия по борьбе с гельминтозами во всех деталях планируют ветеринарные органы. План оздоровления составляют в отдельности по каждому хозяйству и по каждому водоему, используемому для рыборазведения. В плане обычно предусматривают: вид разводимых рыб и их количественный состав, технологию рыборазведения, источники водоснабжения, гидрохимический режим, эпизоотическое состояние; указывают также календарь работы, даты проведения исследований, сроки дегельминтизаций, потребность в антгельминтиках и другие работы.

Оздоровление внешней среды. Одновременно с мероприятиями по оздоровлению стада рыб от гельминтоза осуществляют дезинвазию внешней среды, которая включает в себя ветеринарно-санитарные и рыбоводно-мелиоративные мероприятия: осушение ложа пруда, удаление жесткой и сорной растительности, выравнивание ложа, очистка рыбосборных канав, ремонт водоспускных сооружений, внесение извести, летование, периодическая перепашка, боронование и дискование, посев бобовых и злаковых трав и др.

Дезинвазия прудов — уничтожение в них яиц и личинок гельминтов или самих возбудителей. Это одно из звеньев в комплексе мер борьбы с инвазионными бо-

домными животных. При этом учитывают сроки созревания яиц гельминта и их личинок до инвазионной стадии, выход из яиц личинок, этапы дальнейшего развития гельминтов во внешней среде или в промежуточном хозяине, устойчивость яиц и личинок к воздействию на них различных факторов и др. Дезинвазию проводят несколькими способами.

Физический способ — уничтожение инвазионного начала с использованием солнечного света, высушивания ложа прудов, боронования или дискования, подсева трав, промораживания ложа прудов; сбор отмерших растений, вырубка кустарников, сжигание их. Все это способствует гибели яиц и личинок гельминтов, а также приводит к уничтожению промежуточных хозяев, особенно моллюсков и малощетинковых червей.

Химический способ дезинвазии прудов основан на применении определенных препаратов. В частности, после облова прудов по мокрому ложу вносят хлорную или негашеную известь. Их используют в первую очередь как дезинфектанты и, кроме того, они губительно действуют на инвазионные элементы. Негашеную известь вносят непосредственно в пруды, заполненные водой. При этом погибают церкарии трематод. Хлорофосом в прудах уничтожают моногенетических сосальщиков на рыбах, а также промежуточных хозяев — циклопов, распространителей филометроидоза и ботриоцефалеза рыб. Медный купорос в дозе 25—30 мг/л воды губительно действует на моллюсков — промежуточных хозяев трематодозов рыб (диплостомоза, сангвиниколеза, постодиплостомоза и др.). Дезинвазирующими свойствами обладает и препарат 5,4-дихлорсалициланилид, он также губительно влияет на моллюсков. Применяют его в форме 10%-ного эмульгирующего концентрата из расчета 100 мг на 1 м^2 ложа пруда или 1 г чистого вещества на 1 м^3 воды. Препарат лучше вносить осенью после облова прудов.

Для учета эффективности дезинвазии берут пробы с различных участков объекта и определяют жизнеспособность яиц или личинок. Подсчитывают число моллюсков, оставшихся живых, и сравнивают их с исходным количеством. Производят сбор зоопланктона и уточняют численность его в 1 м^3 воды.

Антгельминтики — вещества, применяемые для освобождения рыб от гельминтов. Различают антгельминти-

ки растительного происхождения (папоротник мужской, камала, семена тыквы, santonin и др.) и синтетические. Последние относят к неорганическим и органическим соединениям: медный купорос, фенотиазин, фенасал, дитразин, пиперазин и др. Антгельминтики обладают свойством избирательного действия в отношении определенных групп паразитических червей и реже — отдельных видов гельминтов. Лечебное действие антгельминтика зависит от стадии развития паразита, его локализации в организме, времени применения. Фармакодинамика препаратов очень разнообразна. Одни вызывают гибель паразитов, другие — оцепенение, третьи — возбуждение, после чего гельминты выделяются из организма или рассасываются в нем. В зависимости от локализации паразита в организме препарат задают внутрь, подкожно, внутримышечно, внутривенно, внутрибрюшинно. При гельминтозах рыб для обработок более целесообразно препараты назначать в смеси с кормом (лечебные комбикорма), а для обработки инвазированного маточного стада рыб — индивидуально (при филометроидозе) или групповым методом. В зависимости от полученной эффективности назначают повторные курсы лечения. При изучении действия антгельминтика учитывают его терапевтические свойства, а также определяют токсические и летальные дозы.

Дегельминтизация (лат. de — приставка, означающая удаление, и греч. Helmint — червь) — комплекс лечебно-профилактических мер по уничтожению гельминтов на всех стадиях их развития. Для дегельминтизации рыб используют фармакологические препараты. Для получения надлежащего эффекта дегельминтизация должна быть плановой, массовой, периодической, специфической. Основывается она на точном знании биологии возбудителя и эпизоотологии вызываемого им заболевания. Дегельминтизировать можно все возрастные группы рыб, подвергшиеся заражению. Для более полного терапевтического эффекта предусматривают повторные дегельминтизации. Дегельминтизация должна быть рациональной, то есть сопровождаться комплексом мероприятий, направленных на полное уничтожение инвазионного материала, выделяемого в процессе лечения.

Дегельминтизацию различают лечебную, профилактическую и диагностическую. *Лечебную* проводят в любое время года при возникновении заболевания, но не

допускают гибели рыб; *профилактическая* носит плановый характер, ее назначение — оздоровление рыб от того или иного гельминтоза.

Наиболее широко распространена *имагинальная дегельминтизация*, когда антгельминтик воздействует на половозрелых паразитов, а также на выделяющих во внешнюю среду яйца или личинки. Проводят ее у всех возрастов рыб после установления диагноза болезни. Например, при ботриоцефалезе и кавиозе рыб дегельминтизацию осуществляют фенасалом, который воздействует на гельминтов и изгоняет их из организма. Наиболее эффективна дегельминтизация в период, когда гельминты в организме хозяина еще не достигли половой зрелости и, следовательно, еще не инвазируют яйцами или личинками внешнюю среду. Такая дегельминтизация называется *преимагинальной*. В качестве примера можно привести весеннюю дегельминтизацию карпов дитразин-цитратом при филометроидозе. В это время гельминты локализуются в чешуйных кармашках и находятся в стадии созревания. В матке гельминтов еще только формируются личинки. Поэтому, чтобы не допустить их естественного выхождения, проводят преимагинальную дегельминтизацию и таким образом профилактируют инвазирование внешней среды личинками.

Перед проведением лечебной или профилактической дегельминтизации важно выявить эпизоотическое состояние: установить степень зараженности рыб; определить, на какую стадию гельминта целесообразнее воздействовать препаратом; выяснить также наличие других болезней. Для полного оздоровления хозяйства разрабатывают плановые профилактические и лечебные дегельминтизации. Учет эффективности дегельминтизации проводят по двум показателям: 1) экстенсэффективности (ЭЭ) — количество рыб, полностью освободившихся от гельминтов, и 2) интенсэффективности (ИЭ) — снижение количества гельминтов у дегельминтизированных рыб по сравнению с исходным или с рыбами, не подвергавшимися дегельминтизации, из одной и той же группы.

МОНОГЕНОИДОЗЫ

Моногеноидозы — болезни рыб, вызываемые моногенетическими сосальщиками из класса Monogenoidea. Это довольно многочисленная группа паразитических

червей, более 900 видов (Б. Е. Быховский, 1957). Размеры их колеблются от 0,3 до 30 мм. Форма тела удлиненная, с суженным закругленным передним концом и более или менее отграниченным прикрепительным диском на заднем конце. Цвет их розоватый, красноватый, коричневый с черноватым оттенком. На переднем конце тела имеются прикрепительные органы (для фиксации при питании). Последние могут быть в форме присосок, крючьев, диска, шипиков, фестонов и др. Тело в основном покрыто гладкой кутикулой, под которой находится кожно-мышечный мешок, где расположены внутренние органы. Все пространство между ними заполнено паренхимой.

Пищеварительная система представлена ротовым отверстием, глоткой, пищепроводом, кишечником. Выделительная система состоит из протонефридиев с их капиллярами, протоков и концевых частей, сообщающихся с наружной средой. Нервная система представлена головным ганглием и несколькими парами отходящих нервных стволов (дорсальных, латеральных и вентральных), а органы чувств — глазками и чувствительными нервными окончаниями, разбросанными в толще покровов по всему телу.

Моногенетические сосальщики — гермафродиты. Мужская половая система состоит из 1—2, реже большего количества семенников. От них отходят семяпротоки, объединяющиеся в общий семяпровод, который слегка расширяется и образует семенной пузырек. Конечный отдел семяпровода — семяизвергательный канал, переходящий в копулятивный орган — циррус. Циррус открывается в половую клоаку, а она уже — наружу на брюшной стороне тела червя. Женская половая система состоит из непарного яичника, который коротким яйцеводом соединяется с оотипом. Последний окружен скорлуповой железой (тельце Мелиса) и переходит в короткий канал — матку, открывающуюся в половую клоаку. По бокам тела расположены желточники, они объединяются в один канал; через него содержимое попадает в яйцевод, или оотип, где формируются яйца.

Развиваются моногенетические сосальщики прямым путем, без участия промежуточных хозяев. Это преимущественно эктопаразиты. Большинство из них откладывают яйца, из которых вылупляются личинки. Имеются и живородящие виды сосальщиков. Паразитируют они

на жабрах, поверхности тела, плавниках, реже в полости тела, в ротовой и носовой полостях рыб. Для этих видов паразитических червей свойственна выраженная приспособленность к определенному виду хозяина или к узкому кругу близкородственных видов хозяев.

Некоторые из моногенетических сосальщиков являются возбудителями опасных заболеваний рыб, особенно разводимых в прудовых хозяйствах. К их числу относят представителей родов Dactylogyrus, Gyrodactylus и Discocotyle.

Дактилогирозы рыб

Дактилогирозы вызываются моногенетическими сосальщиками из рода Dactylogyrus, который объединяет около 160 видов, паразитирующих у рыб в пресных водоемах. Однако лишь некоторые из них обладают высокой патогенностью и часто вызывают вспышки болезней.

Дактилогирозы карпов

Заболевание вызывают моногенетические сосальщики Dactylogyrus vastator, D. extensus, D. minutus, относящиеся к семейству Dactylogyridae. Поселяются они на жабрах жаберных лепестков карпов, сазанов и их гибридов. Болезнь проявляется в разрушении жаберных лепестков и нарушении функции жаберного аппарата, вследствие чего ухудшается кровообращение в жабрах и нарушается функция дыхания. От дактилогироза погибают в основном мальки карпа. Тяжелую форму болезни отмечают и у сеголетков. Наиболее патогенным паразитом, вызывающим массовые заболевания молоди карпа в прудовых хозяйствах, является D. vastator.

Описание возбудителя. D. vastator имеет плоское с розоватым оттенком тело удлиненной формы; длина его 0,75—1 мм, ширина 0,25—0,38 мм. На переднем конце тела четыре лопасти. На их концах открываются отверстия железок, выделяющих липкое вещество. На спинной стороне тела четыре глазка, представляющие собой скопление черного пигмента и светопреломляющих телец (хрусталиков). На заднем конце тела расположен фиксаторный диск, снабженный двумя центральными большими крючками и 14 мелкими краевыми крючочками. Форма и размеры прикрепительных крючьев и соединительных пластинок — один из признаков, по ко-

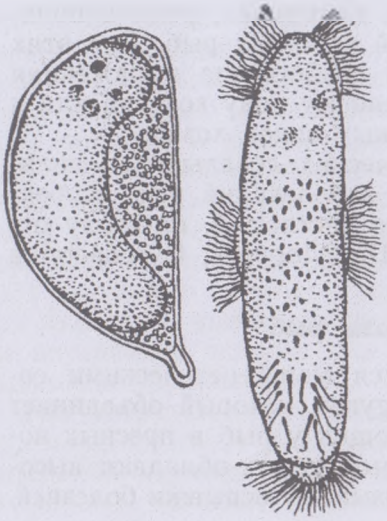


Рис. 6. Яйцо и личинка дактилогируса.

торым различают виды дактилогирусов. Пищеварительный аппарат представлен ротовым отверстием, расположенным на брюшной стороне вблизи переднего конца тела. Рот простой, ведет в глотку. Глотка переходит в короткий пищевод, из которого берут начало два ствола кишечника, соединяющиеся между собой в задней части тела. Имеется один семенник и один яичник. Желточники хорошо развиты и располагаются в боковых частях тела. Вагинальный проток в виде хитиноидного образования в форме трубки. Мужской половой аппарат находится в передней половине тела и состоит из копулятивной трубки и опорной части.

Развитие возбудителя. Дактилогирусы, локализующиеся на жабрах рыб, откладывают яйца, которые остаются здесь или попадают в воду. Из яиц через 3—6 дней, в зависимости от температурных условий, выходят личинки. Паразит довольно плодовит, за сутки он может отложить от 50 до 100 яиц (Н. А. Изюмова, 1956; О. Н. Бауер, 1957; Б. Е. Быховский, 1957). При 20—22° личинка в яйце развивается за 3—4 дня, а при 17—19° — за 5—6 дней. При 5—6° откладка яиц не происходит, а для развития личинки при такой температуре требуется срок более месяца. Личинка, вылупившаяся из яйца, удлиненно-овальной формы. Тело ее покрыто симметрично расположенными венчиками ресничек на переднем и заднем концах и боковых краях тела. С помощью ресничек личинка плавает в воде. Активной личинка бывает лишь в течение нескольких часов, за это время она попадает к рыбе, где и достигает половой зрелости. У личинки четыре глазка и прикрепительный диск с крючьями. Попавшая на жабры, она прикрепляется к ним, сбрасывает реснички и при благоприятных усло-

ния (температура 20—23°) через 7—8 дней становится половозрелой и начинает откладывать яйца. Так повторяется цикл развития дактилогирусов (рис. 6).

Эпизоотология. Источник возбудителя дактилогироза — взрослые рыбы-паразитоносители. В весенне-летнее время при соответствующей температуре в водоемах накапливается большое количество яиц и личинок дактилогирусов и создаются благоприятные условия для заражения рыб. Дактилогирозом поражается в основном молодь карпа — в 10—12-дневном возрасте (В. М. Иваш, 1953; А. С. Чечина, 1954). Обычно это наблюдают в конце мая или в июне, в зависимости от нереста рыб и появления мальков. Экстенсивность и интенсивность инвазии в это время еще невысокие. С возрастом зараженность мальков постепенно нарастает, и в месячном или полуторамесячном возрасте в конце июня, июле, когда мальки вырастают до 2—5 см в длину, пораженность рыб может составлять 100% при высокой ИИ (десятки и даже сотни гельминтов на рыбу). Гибель молоди в это время иногда достигает более 60—70%.

Эпизоотии дактилогироза чаще наблюдают в прудовых и нерестово-выростных хозяйствах южных районов страны. Интенсивному развитию инвазии благоприятствуют надлежащие экологические условия и высокая температура воды. В северной зоне это заболевание обычно проявляется в июле — августе, но ЭИ и ИИ значительно ниже, и рыбы погибают реже. Возбудителя болезни встречают и у рыб старших возрастных групп — годовиков, двухлетков, трехлетков. Однако экстенсивность инвазии бывает значительно ниже, а интенсивность поражения — слабая. Взрослые рыбы являются носителями инвазии и, попадая весной в пруды, становятся источником распространения болезни. Источником инвазии могут служить также караси, поскольку у них также паразитирует D. vastator.

Клинические признаки зависят от интенсивности инвазии. Больная рыба малоподвижна, скапливается на притоке воды или держится на ее поверхности, заглатывая воздух. Сильно пораженные рыбы плавают у берегов, и их легко выловить. Рыба истощена, глаза запавшие, жабры покрыты слизью, отечные, бледноокрашенные (анемия), бывают кровоподтеки. Края жабр как бы изъедены. Нередко на поврежденных участках жабр поселяется грибок сапролегния в виде мутновато-

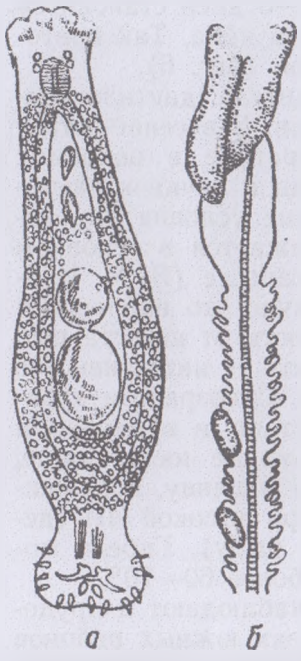


Рис. 7. Дактилогирусы:
а — половозрелый D. vastator; б — паразиты на жаберных лепестках рыбы.

го налета, что значительно осложняет течение болезни.

Патогенез. Патогенное действие дактилогирусов сказывается в основном на функции жаберного аппарата (рис. 7). В местах прикрепления гельминтов эпителий жаберных лепестков разрушается. Под влиянием механического и токсического действия отмечают обильное слизеотделение с некрозом отдельных участков тканей. Происходит разрастание соединительной ткани и срастание лепестков в пластинки. Капилляры отграничиваются от внешней среды слоями эпителиальных клеток. Все это приводит к нарушению кровообращения и газообмена. У больных рыб снижается содержание гемоглобина в крови и ускоряется СОЭ (А. В. Успенская, 1961).

Дактилогироз карпов, сазанов и их гибридов вызывает и другой вид моногенетического сосальщика — Dactylogyrus extensus (D. solidus). Этот паразит крупнее, чем D. vastator, и достигает 1,25—1,5 мм длины. Он темноватой окраски и хорошо просматривается под микроскопом. По своей морфологии имеет большое сходство с D. vastator, а отличительная особенность у D. extensus — в строении копулятивного аппарата, который напоминает вид булавы, загнутой на дистальном конце. Возбудитель широко распространен и его ареал совпадает с естественным ареалом карпа и сазана. Если D. vastator паразитирует преимущественно у молоди, то D. extensus поражает и рыб старших возрастов: годовиков, двухлетков, трехлетков. Экстенсивность и интенсивность заражения с возрастом хозяина возрастают.

В весенне-летнее время зараженность рыб нередко достигает 60—75% при интенсивности до 25—30 гельминтов на рыбу (и более). Паразит на рыбе перезимовывает. Интенсивно гельминт развивается в мае — июне, чаще на годовиках карпа в нагульных прудах. У инвазированных рыб жаберные лепестки травмируются и разрушаются. Жабры становятся анемичными, а концы жабр с неровными изъеденными краями. Болезнь чаще развивается при жаркой погоде (температура воды в прудах 21—23°). Гибель рыб при этом отмечается редко. В нормальное состояние рыба приходит через 1,5 мес. За это время она хуже питается и плохо растет. По-

этому часто двухлетки карпа отстают в росте и не достигают нужного стандарта.

Диагноз ставят на основании клинических признаков и путем микроскопии жаберных лепестков или слизи с них, а также соскобов слизи с поверхности кожи. При выявлении сосальщиков определяют вид паразита и степень зараженности рыб.

Лечение. Больных рыб лечат в аммиачных ваннах кратковременного действия. Для мальков карпа применяют 0,2%-ный водный раствор аммиака (2 мл нашатырного спирта на 1 л воды). В зависимости от температуры раствора рыбу в ванне выдерживают при 7—18° 1 мин, при 18—25° — 0,5 мин.

Используют также растворы хлорофоса (дипterекс, метафос различной концентрации). S. Sarig, M. Lahav (1966) применяли дипterекс непосредственно в прудах, создавая концентрацию 0,8 мг на 1 л воды при экспозиции 24 ч. Моногенетические сосальщики погибали. И. Б. Маразас (1969) при дактилогирозе рекомендовал вносить хлорофос непосредственно в пруды, где содержались зараженные мальки, из расчета 0,3—0,4 мг/л воды. При этом надо учитывать pH воды. При температуре воды 23—24° была получена 100% эффективность. Экспозиция обработки 1 сутки. Водообмен на это время прекращают (табл. 1).

1. Нормы внесения хлорофоса, содержащего 65% АДВ, при разных показателях pH

Показатели pH воды	Количество хлорофоса (г), добавленного на 1 м³ воды	
	при внесении по всей акватории пруда	при обработке отдельных зон пруда
6,6—7,5	1	2
7,6—8,2	0,9—0,8	1,9—1,6
8,3—8,6	0,7—0,6	1,5—1,2

Необходимое количество препарата, содержащего другой процент АДВ, рассчитывают по формуле:

$$X = \frac{65 \cdot n}{a} = \text{г на 1 м}^3 \text{ воды},$$

где 65 — процент содержания АДВ в отечественном хлорофосе 1 сорта; n — количество 65% АДВ хлорофоса, которое необходимо внести в 1 м³ воды при данных показателях pH; a — процент АДВ в имеющемся хлорофосе.

Хлорофос с содержанием АДВ менее 65% применять не следует.

Рабочий раствор хлорофоса готовят путем растворения потребного его количества в теплой (40—60°) воде и последующим смешиванием его (в соотношении 1 : 200—1 : 400) с обычной прудовой водой. Готовый раствор вносят равномерно по всему пруду путем разбрызгивания с лодки. Однократная обработка дает высокую эффективность. Хлорофос в малых дозах не является токсичным, он выводится из организма рыбы на 5—7-й день. Разлагается препарат в прудах быстрее при высокой температуре.

Профилактические мероприятия. В первую очередь создают надлежащие условия для мальков, исключающие возможность заражения. При этом тщательно готовят выростные пруды. Их хорошо просушивают и дезинфицируют. В прудах не должно быть никакой другой рыбы, кроме мальков карпа. Водой выростные пруды заполняют не раньше чем за 10—12 дней до посадки в них личинок. В прудах повышают естественную кормовую базу, предусматривают подкормку рыб, создают хороший гидрохимический режим. Производителей карпа перед нерестом профилактически обрабатывают в ваннах с 0,1%-ным аммиачным раствором. Сразу же после нереста производителей из прудов удаляют. Так как источником (резервуаром) инвазии являются карпы старших возрастных групп и караси, их совместная посадка с мальками не допускается. В источниках водоснабжения (головные пруды) нельзя содержать рыбу, пораженную дактилогирусами, иначе с током воды в выростные пруды можно занести личинки паразита. На водоподающих каналах устанавливают рыбоуловители, препятствующие проникновению в пруды карасей и прочих рыб.

Дактилогирозы растительноядных рыб

В последние годы в водоемы стали заселять растительноядных рыб: белых амуров, белых и пестрых толстолобиков. У этих рыб паразитируют несколько видов дактилогирусов. У сеголетков и годовиков белого амура наиболее патогенными являются два вида сосальщиков — Dactylogyrus lamellatus и D. ctenopharyngodonis, поселяющиеся на жаберных лепестках и коже. У бе-

толстолобиков D. hypophthalmichthys, а у пестрых толстолобиков — D. aristichthys и D. nobilis, относящиеся к семейству Dactylogyridae. Гельминты всех этих видов строго специфичны к своим хозяевам.

Описание возбудителя. D. lamellatus — мелкие черви длиной до 0,50 мм, шириной 0,09—0,11 мм. У них длинные срединные крючья, имеющие соединительную и дополнительную пластинки. Вагинальное вооружение в виде крючьев.

D. ctenopharyngodonis — это мелкий гельминт длиной до 0,50 мм, шириной 0,08—0,09 мм. Срединные крючья с длинным изогнутым острием имеют соединительную и дополнительную пластинки. Вагинальное вооружение у него отсутствует.

Развитие дактилогирусов происходит прямым путем. Паразиты откладывают яйца на жабры или они попадают в воду, а из них через несколько дней развиваются личинки. В весенне-летний период, когда температура воды поднимается до 21—23°, яйца развиваются за 5—6 дней. Вскоре моногенетические сосальщики достигают половой зрелости и начинают откладывать яйца.

Эпизоотология. Болезнь регистрируют в зонах разведения растительноядных рыб, а также в южных районах. Проявляется она чаще в летний период и поражает до 80—100% рыб при высокой интенсивности инвазии. В июле — августе интенсивность инвазии снижается. Источником инвазии являются перезимовавшие инвазированные рыбы старших возрастных групп, а также рыбы, перевозимые из других хозяйств. Возбудитель может заноситься в пруды с водой из других источников.

Клинические признаки. Пораженные жаберные лепестки бледные, некротизированные, неравномерно окрашенные (мозаичность), по краям неровные. Сеголетки теряют активность при движении, собираются стайками на притоке свежей воды, заглатывают воздух, они истощаются, перестают реагировать на приближение человека, их легко вылавливают. В это время отмечается их гибель.

Патогенез. Дактилогирусы своими крючьями вонзаются в соединительную ткань респираторных складок жабр. Ткань разрушается, происходит инфильтрация ее форменными элементами крови. Разрушенные участки респираторных складок замещаются разросшейся соеди-

нительной тканью. Все это приводит к нарушению функции жаберного аппарата и ухудшению обменных процессов в организме рыб.

Диагноз ставят на основании клинических признаков и микроскопии соскобов слизи с кожи и жабр. При обнаружении дактилогирусов определяют их видовую принадлежность.

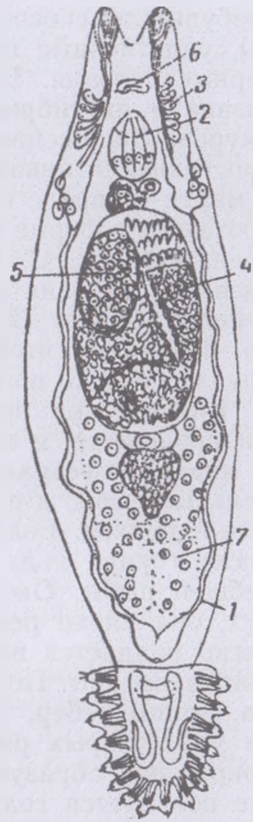
Меры борьбы и профилактика. Так как основным источником инвазии являются рыбы старших возрастных групп, запрещается совместное содержание молоди с рыбами других возрастов. Необходимо проводить осушение и дезинвазию выростных прудов при подготовке их к зарыблению весной и после облова сеголетков осенью. Учитывая строгую специфичность дактилогирусов растительноядных рыб, в выростной период их можно подсаживать в пруды к рыбам других видов: карпу, сазану, карасю и др. Весной и осенью производителей и молодь обрабатывают в противопаразитарных 5%-ных солевых ваннах при экспозиции 5 мин (с профилактической целью), но при температуре воды не выше 15°. Сеголетков и годовиков растительноядных рыб можно обрабатывать в аммиачных ваннах с концентрацией 0,1%. При температуре воды 7—13° экспозиция 1 мин, при 14—17° — 30 с. Для обработки пораженной рыбы непосредственно в прудах используют также хлорофос. При суточной экспозиции и 65% ДВ хлорофоса расход 0,8 г на 1 м³ воды. Обмен воды прекращается на срок обработки, после чего дается нормальный водообмен. При 3-часовой экспозиции количество хлорофоса увеличивают до 1,5 г на 1 м³ воды.

Гиродактилезы

Гиродактилезы — инвазионные заболевания рыб, вызываемые моногенетическими сосальщиками, относящимися к роду Gyrodactylus. Паразитируют они на коже и плавниках, реже на жабрах. В прудовых хозяйствах чаще всего встречаются гиродактилюсы следующих видов: Gyrodactylus katharineri, G. cyprini, G. medius у карпов, сазанов и карасей, G. ctenopharyngodonis у белых амуров. Более 20 видов гиродактилюсов паразитируют у разных видов пресноводных рыб.

Описание возбудителя. Это мелкие веретенообразной формы моногенетические сосальщики, размер тела от

Рис. 8. Строение монотенетического сосальщика Gyrodactylus elegans:
1 — канал выделительной системы; 2 — глотка; 3 — головные железы; 4 — зародыш I поколения; 5 — зародыш II поколения; 6 — рот; 7 — яичник.



0,8 до 1 мм. Передний конец тела заканчивается в два сократительных выступа, на вершине которых имеются отверстия головных железок; глазные пигментные пятнышки (глазки) отсутствуют. На заднем конце есть прикрепительный диск, вооруженный двумя крупными и 16 краевыми крючками. Ротовое отверстие расположено в передней трети тела на брюшной стороне. Позади ротового отверстия открывается половая клоака.

Развитие возбудителя. Гиродактилюсы — живородящие паразиты. В зародышевом мешке каждой нарождающейся особи развивается дочерняя особь, в которой еще до рождения формируется зародыш. Таким образом, гиродактилюсы рождают вполне сформировавшееся в своем развитии потомство, размерами почти не отличающееся от материнской особи. У материнской особи после рождения дочерней в матку вскоре проходит новое яйцо, начинающее дробиться. Процесс его развития до рождения новой дочерней особи длится 4—5 суток. Срок жизни отдельной особи гиродактилюса продолжается около 12—16 суток. Размножаются сосальщики, по-видимому, в любое время года. Поскольку их всегда обнаруживают в соскобах слизи с кожи, только весной их гораздо больше, чем осенью и зимой (рис. 8).

Эпизоотология. Заболевание широко распространено и его регистрируют почти во всех зонах разведения карпа, за исключением северных зон. Рыбы заражаются при непосредственном контакте больных со здоровыми, а также через воду, в которой могут находиться гельминты в свободном состоянии. Массовому размножению

возбудителя способствуют повышение температуры воды, уплотненные посадки рыб в прудах, плохие санитарные условия. Болеют в основном сеголетки карпа, сазана и их гибридов, караси, а также молодь белых амуров. Зараженные рыбы являются источником распространения инвазии. Заболевание чаще регистрируют в марте — апреле в зимовальных прудах и нередко оно протекает в форме эпизоотий (А. К. Щербина, А. И. Агапова, 1948; А. С. Чечина, 1954). Наибольшей степени развития инвазия достигает весной. Зараженность рыб нередко бывает 85—100% при интенсивности инвазии 75—100 гельминтов и более на рыбу. В зимовальных прудах нередко погибает значительная часть сеголетков.

Клинические признаки. Характерными особенностями проявления и течения заболевания является то, что в январе — феврале к прорубям начинают подходить больные рыбы, а в марте — апреле отмечается уже массовый подход. Если же не применять меры борьбы, то после таяния льда у берегов обнаруживают массу погибшей рыбы. Около прорубей рыба захватывает воздух, она плохо реагирует на внешние раздражители и легко поддается вылову. Рыба исхудавшая, глаза глубоко западают. Под кожей отчетливо обозначаются ребра. Концы ребер, а также концы костей плечевого пояса у некоторых рыб выступают через кожу наружу и вокруг них образуются незаживающие язвочки. На коже появляется голубовато-матовый налет. Нередко заболевание осложняется сапролегниозом.

Патогенез. Гиродактилюсы, поселившись на коже и плавниках, питаются слизью и клетками тканей. Они травмируют отдельные участки кожного покрова или бо́льшую его часть, разрушают плавники, при этом остаются только их свободно торчащие лучи. Нарушается процесс слизеобразования, как защитной среды от вредных внешних воздействий. Травмированные участки кожи и плавников становятся благоприятной средой для развития различных грибов и патогенных микроорганизмов. Больные рыбы значительно отстают в росте. Жабры у них анемичны. В крови увеличивается количество моноцитов и полиморфноядерных агранулоцитов, снижается содержание гемоглобина на 16—18%, а СОЭ ускоряется в 1,5—2 раза (и более).

Диагноз на основании клинических признаков и микроскопического исследования слизи с поверхности тела

и плавников. Собранную скальпелем слизь наносят на предметное стекло, покрывают покровным и микроскопируют. Жабры тоже исследуют под микроскопом. Обнаруженных гельминтов определяют до вида.

Лечение. Рекомендуют ручную обработку в солевых ваннах из 5%-ного раствора поваренной соли в течение 5 мин. Затем рыбу помещают в проточную воду. Хорошо действуют также раствор формалина 1 : 4000, 1 : 5000 с экспозицией 25 мин и хлорофос в дозах, как и при дактилогирозе карпов. П. М. Тетерюк (1968) в зимовальные пруды вносил метиленовую синь в дозе 1 г/м³ воды трехкратно, через каждые 30—40 дней. Сохраняемость зимующих сеголетков повысилась до 80—86%.

Меры профилактики. Для предотвращения вспышек гиродактилеза в хозяйствах следует проводить следующий комплекс мероприятий:

а) в неблагополучных хозяйствах годовиков карпа весной перед посадкой в нагульные пруды, производителей и ремонтных рыб перед нерестом нужно профилактически обрабатывать в солевых ваннах из 5%-ного раствора поваренной соли. То же самое делают осенью, при посадке сеголетков и производителей в зимовальные пруды. Хорошие результаты дает обработка рыб формалином (см. выше) и органическими красителями;

б) инвазированных рыб перевозить в другие водоемы можно только после обработки их в солевых ваннах из 5%-ного раствора NaCl;

в) выростные пруды, в которых выявлены инвазированные гиродактилюсами рыбы, после облова просушивают и дезинфицируют негашеной известью из расчета 25 ц/га; в зимнее время пруды содержат без воды;

г) чтобы повысить резистентность организма рыб к заболеванию, для сеголетков в выростных прудах предусматривают полноценное кормление.

Гиродактилюсы, паразитирующие у рыб других видов

Гиродактилюсы паразитируют и у многих видов пресноводных рыб. Однако вспышек заболеваний среди них не отмечено. Чаще сосальщиков стали обнаруживать у растительноядных рыб.

Гиродактилез распространен среди белых амуров Gyrodactylus ctenopharyngodonis (din. Moen). В связи с интенсивным развитием этого вида рыб возможны

вспышки гиродактилеза белых амуров в прудовых хозяйствах. Паразит поселяется на коже рыб, вызывая повреждения и обильное слизеотделение. Среди молоди часто наблюдается гибель. Для борьбы с болезнью рекомендуют ванны из водного раствора марганцовокислого калия (1 : 100 000) при экспозиции 30—60 мин.

Пораженных рыб можно обрабатывать (весной и осенью) в 5%-ных солевых ваннах с экспозицией 5 мин, при температуре воды не выше 15°. Увеличивать экспозицию или обрабатывать при температуре свыше 15° для этих рыб не рекомендуют.

Дискокотилез

Дискокотилез — гельминтозное заболевание лососевых и хариусовых рыб, вызываемое сосальщиком Discocotyle sagittata, семейства Discocotylidae, паразитирующим на жабрах.

Описание возбудителя. Тело сосальщика ланцетовидной формы, сплющенное, длина 6—9 мм, ширина 0,3—0,5 мм. На переднем конце две присоски, на заднем — прикрепительный диск с восемью хитиновыми ущемляющими, застежковидными аппаратами, расположенными в два ряда (по четыре аппарата в каждом). Кишечник делится на два ствола, слепо заканчивающихся в заднем конце тела. Половое отверстие находится позади ротового. Сосальщики — гермафродиты, семенников много, яичник один — лежит впереди семенников. В матке одно или несколько яиц. Желточники хорошо развиты, расположены по бокам тела (рис. 9).

Развитие возбудителя. Сосальщики, паразитирующие на жабрах рыб, выделяют яйца, которые или на жабрах, или в воде созревают и в них развивается по одной личинке. Так, при температуре воды 18—20° личинка в яйце развивается за 8—10 дней, при температуре 10—12° — за 15—17 дней, при температуре воды 5—7° личинка развивается за 20—25 дней. При более низкой температуре воды развитие личинки в яйце не происходит. Личинка выходит из яйца и, попадая на жабры рыбы, через несколько дней (что зависит от температуры воды) превращается во взрослого паразита.

Эпизоотология. Дискокотилез зарегистрирован у фо-

реди, нельмы, сигов, пеляди, муксуна, хариусов в естественных водоемах северных районов страны и в Сибири. Реже его можно встретить в прудовых (форелевых) хозяйствах. Заболевание чаще проявляется в летний период, когда температура воды благоприятна для развития гельминта. В зимнее время развития яиц в водоемах не происходит, поэтому и заболевание не проявляется. Поражаются как молодь, так и взрослые рыбы. В клинически выраженной форме дискокотилез отмечают у молоди рыб. Рыбы старших возрастных групп чаще являются паразитоносителями. Весной они инвазируют водоемы яйцами дискокотилид, что и обусловливает вспышки заболеваний.

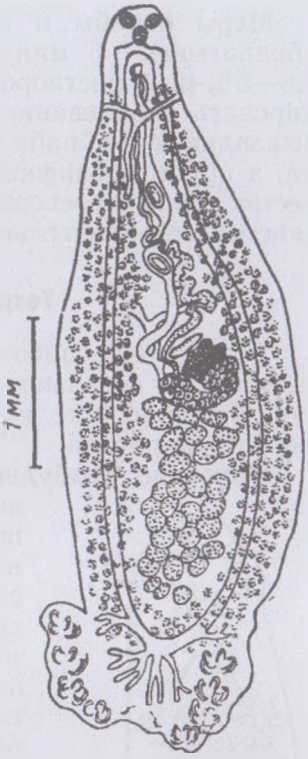


Рис. 9. Возбудитель дискокотилеза лососевых рыб — Discocotyle sagittata.

Клинические признаки и патогенез. Сосальщики, попадая на жабры, прикрепляются к жаберным лепесткам своим фиксаторным аппаратом. Они сильно травмируют жаберную ткань и высасывают кровь. Характерным признаком является анемичное состояние жабр, обильно покрытых слизью. На них видны кровоточащие ранки. Нарушается функция жаберного аппарата, что приводит к расстройству дыхания. Зараженная рыба держится в поверхностном слое воды, хуже питается, стремится на приток свежей воды, обогащенной кислородом. Все это приводит к истощению рыбы и гибели ее, особенно молоди. В начале обнаруживают единичные трупы рыб, с развитием болезни трупов становится все больше.

Диагноз ставят на основании клинических признаков и нахождения паразитов на жабрах рыб, для чего берут скальпелем соскобы слизи с жабр и компрессорным методом просматривают под микроскопом.

Меры борьбы и профилактика. Зараженную рыбу обрабатывают 5 мин в противопаразитарных ваннах с 2,5—5%-ным раствором поваренной соли. Чтобы ликвидировать заболевание в хозяйстве, всю больную рыбу вылавливают, обрабатывают в растворе поваренной соли, а пруды дезинфицируют хлорной или негашеной известью. При перевозке рыбы из неблагополучного хозяйства ее обязательно проводят через солевые ванны.

Тетраонхоз сиговых

Тетраонхоз — заболевание рыб, вызываемое моногенетическим сосальщиком Tetraonchus alascensis семейства Tetraonchidae, характеризующееся поражением жаберного аппарата.

Описание возбудителя. Тело сосальщика ланцетовидной формы, длина 2—2,5 мм, ширина 0,5—0,6 мм. Прикрепительный аппарат в задней части тела состоит из 16 краевых и двух пар срединных крючьев и одной соединительной пластинки. Головной конец дактилогиридного типа. Кишечник в виде одиночного ствола без боковых выростов, заканчивается слепо. Семенник один, расположен позади яичника (рис. 10). Развитие возбудителя прямое, сосальщики на жабрах откладывают яйца. Из яиц развиваются личинки, которые вскоре вырастают в половозрелых гельминтов. Скорость развития яиц зависит от температурных факторов.

Рис. 10. Возбудитель тетраонхоза сиговых рыб — Tetraonchus monenteron.

Эпизоотология. Тетраонхоз зарегистрирован в основном у взрослых сиговых рыб в естественных водоемах Сибири, Башкирской АССР и Южного Урала. Паразитов находят чаще всего у пеляди, а также у нельмы, пыжьяна. Интенсивное поражение рыб отмечают с августа по октябрь. В это время отмечают гибель пораженных рыб

экстенсивность 75—90%, интенсивность инвазии достигает 25—30 паразитов в препарате). У щук на жабрах довольно часто обнаруживают возбудителя тетраонхоза T. monenteron.

Клинические признаки и патогенез. Гельминты поселяются на жаберных лепестках. При этом появляются участки с многочисленными кровоизлияниями и некрозы тканей. Если на жабрах обнаруживают патогенных микробов и грибов, то течение болезни усугубляется.

Диагноз ставят на основании микроскопии слизи с жабр и обнаружения возбудителя.

Меры борьбы и профилактика. Лечение не разработано. Чтобы не допустить распространения тетраонхоза, при перевозке рыбы нужно следить за тем, чтобы ее доставили из водоемов, благополучных по данному заболеванию.

Нитцшиоз

Нитцшиоз — редко встречающееся инвазионное заболевание осетровых рыб: белуги, шипа, стерляди, осетра, севрюги. Зарегистрирован у рыб Каспийского, Азовского, Аральского морей и в водоемах Западной Европы. Возбудитель — моногенетический сосальщик Nitzschia sturionis из семейства Capsalidae. Поражает жабры и ротовую полость рыб.

Описание возбудителя. Тело гельминта продолговато-овальной формы, достигает 10—25 мм длины и 3,2 мм ширины (Б. Е. Быховский, 1957). На переднем конце имеются две железистые, продольно сжатые присоски. Кишечные стволы с боковыми отростками заканчиваются слепо. Семенников много, лежат они в задней части тела. Половые отверстия — в середине между ветвями кишечника, позади глотки и перед яичником, на брюшной стороне тела. На заднем конце тела расположена дисковидная присоска, вооруженная тремя парами крючьев, служащая для прикрепления паразита к тканям хозяина (рис. 11).

Развитие возбудителя. Половозрелые нитцшии на жабрах рыб откладывают яйца. Из яиц вылупляются личинки, которые прикрепляются к жабрам хозяина или попадают к другой рыбе и вскоре превращаются во взрослого паразита. Скорость развития личинок зависит от температуры воды. Способность заражать своего хозяина личинки сохраняют 5—6 ч, хотя они могут

оставаться живыми и плавать в воде до суток. Развиваются сосальщики только в морской воде. В период нерестовых миграций осетровых рыб в пресные воды нитцший у них не обнаруживают. В небольших количествах паразитов встречают в сильно опресненных участках морских акваторий.

Эпизоотология. Большая вспышка нитцшиоза была зарегистрирована в довоенные годы в Аральском море у шипа, после того как вселили туда севрюгу из Каспийского моря. Это привело к массовой гибели рыб этого вида. До сих пор зараженность нитцшиями аральского шипа остается высокой. Поражаются как взрослые осетровые рыбы, так и молодь. Заболевание чаще проявляется в весенне-летний период. В осеннее и зимнее время среди рыб отмечается паразитоносительство.

Рис. 11. Возбудитель нитцшиоза Nitzschia sturionis.

Клинические признаки и патогенез. Сосальщики, поселившись на жабрах, прикрепляются к жаберным лепесткам своей мощной присоской. Они травмируют жаберную ткань, высасывают значительное количество крови, вызывая анемию и гиперплазию эпителия жаберных лепестков. В результате нарушаются кровообращение и газообмен. Сосальщики, поселившиеся в ротовой полости, вызывают воспаление слизистой, что затрудняет акт глотания. Рыба худеет, замедляется или приостанавливается ее рост, а при интенсивной инвазии нередко погибает (рис. 12).

Диагноз ставят на основании исследования слизи с жабр компрессорным методом. Просматривают также и ротовую полость. При обнаружении нитцший, а также при наличии признаков поражения жабр диагноз подтверждается.

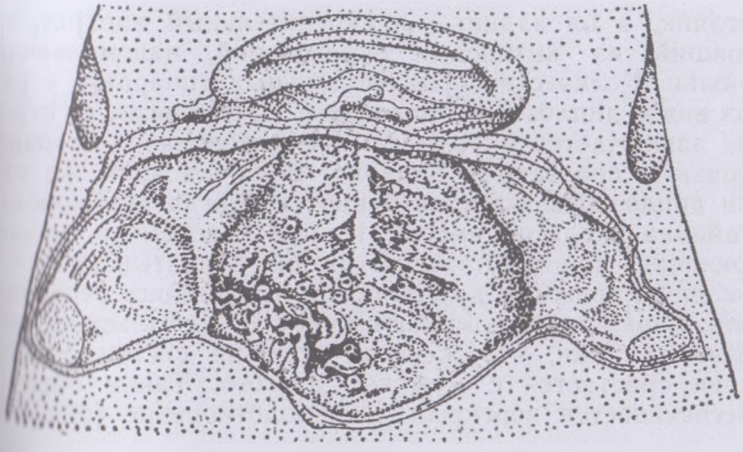


Рис. 12. Сосальщики Nitzschia sturionis в ротовой полости шипа.

Меры борьбы и профилактика. Основное внимание уделяется профилактическим мерам, направленным на недопущение заноса возбудителя из неблагополучных водоемов в благополучные, где имеются восприимчивые к нему виды рыб. Рыб, предназначенных для перевозки в другие водоемы исследуют. Зараженных рыб к перевозке не допускают.

Диплозооны

Очень часто у рыб пресноводных водоемов обнаруживаются на жабрах довольно своеобразные паразиты — моногенеи спайники, относящиеся к роду Diplozoon, семейству Discocotylidae. Раньше считали, что у рыб паразитирует лишь один вид сосальщика — Diplozoon paradoxum. Однако за последние годы выявлено и описано уже более 15 различных видов диплозоон от разных видов рыб. Так, на жабрах плотвы паразитирует D. homoion, у язя — D. megan, у пескаря — D. gracilis, у подоглазки — D. bergi, усача — D. tadzhikistanicum, у чебачка — D. schizothorazi и др.

Описание возбудителя. Сосальщики достигают размеров 4—12 мм длины и 0,35—0,53 мм ширины. Цвет их грязно-серый с коричневым оттенком. На передних концах имеются небольшие присоски, служащие для

питания, а на задних — прикрепительный аппарат, состоящий из хитиновых образований, напоминающих пряжки. Количество прикрепительных аппаратов у разных видов диплозоонов различное. Своеобразие их строения заключается в том, что в половозрелом состоянии паразиты срастаются попарно. В личиночной же стадии диплозооны живут в одиночку. Когда два молодых спайника сходятся вместе, то они срастаются, причем брюшная присоска одной особи захватывает собой брюшную присоску другой особи. Соединяясь серединой тела, паразиты напоминают букву Х. Сосальщики объединяются так, что женская половая система одного червя срастается с мужской другого. Таким образом обеспечивается перекрестное оплодотворение (рис. 13).

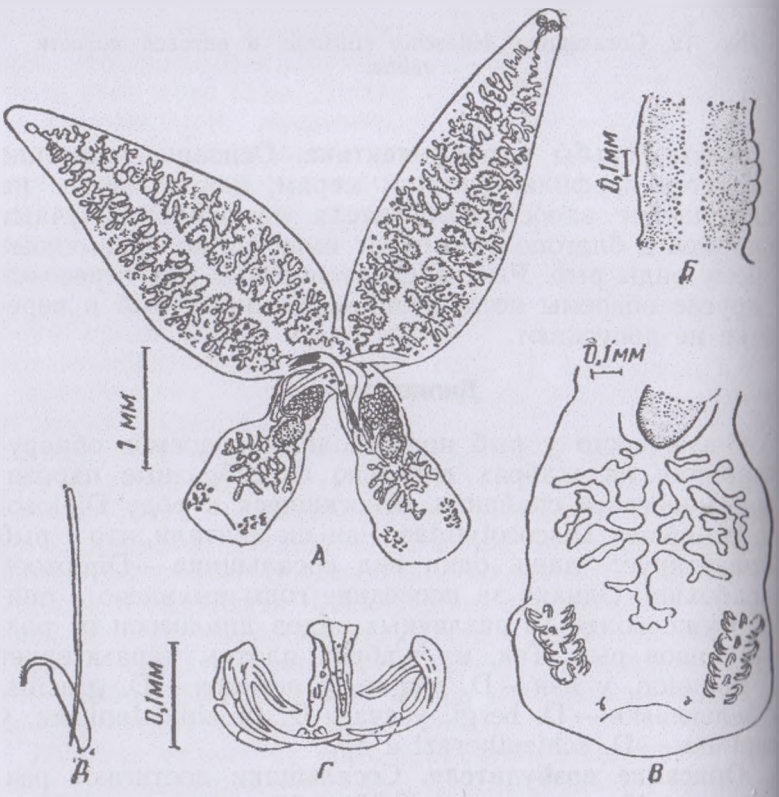


Рис. 13. Diplozoon paradoxum:

А — общий вид; *Б* — средний отдел задней части тела (складки кутикулы); *В* — прикрепительный диск; *Г* — хитиноидные элементы прикрепительного клапана; *Д* — срединный крючок.

Эпизоотология. Пораженность рыб диплозоонами в отдельных водоемах достигает 75—85% при интенсивности инвазии до 17—38 экземпляров и более. Чаще паразитов у рыб обнаруживают в заиленных водоемах со слабой проточностью. Отмечается нарастание зараженности рыб диплозоонами в некоторых прудовых хозяйствах. Чаще и в большом количестве паразиты встречаются у молоди.

Клинические признаки и патогенез. Сосальщики, поселившись на жабрах, оказывают патогенное воздействие на организм. Своими присосками и прикрепительными органами они травмируют ткань жабр и разрушают их лепестки. На месте пораженных лепестков разрастается соединительная ткань. Нарушается эластичность жабр и снижается их обменная функция.

Диагноз. Для выявления сосальщиков проводят исследование жабр компрессорным методом. Делают соскоб слизи с жабр или вырезают ножницами небольшой участок жаберных лепестков и помещают на предметное стекло. Препарат покрывают вторым стеклом, осторожно его раздавливают и просматривают под малым увеличением микроскопа.

Меры борьбы и профилактики. Чтобы снизить зараженность рыб диплозоонами в прудовых хозяйствах, выростные и нагульные пруды содержат в хорошем санитарном состоянии. Их дезинвазируют и просушивают после отлова рыбы и спуска воды на зиму. Весной ложе пруда перепахивают для уничтожения накопившегося слоя ила, яиц и личинок паразитов. При вспышке диплозооноза проводят лечебную обработку рыб хлорофосом непосредственно в прудах, как и при дактилогирозе (см. выше).

ТРЕМАТОДОЗЫ РЫБ

Трематодозы — инвазионные заболевания, возбудителями которых являются различные виды трематод или их личинки, относящиеся к классу трематод — Trematoda, или дигенетических сосальщиков.

Анатомия и биология трематод. Это плоские черви листовидной формы. Тело обычно удлиненно-овальное, размером от 1 мм до 15 см. Тело покрыто кутикулой (гладкой, с шипами или с щетинками). Под кутикулой находится кожно-мускульный мешок, а далее идет па-

ренхима, заполняющая все пространство между органами. У большинства трематод две присоски: ротовая (лежит на переднем конце тела) и брюшная (чаще на середине тела). У некоторых трематод, например у Sanguinicolidae, паразитирующих в крови рыб, присоски рудиментированы или вовсе отсутствуют. От ротового отверстия отходит глотка, затем пищевод, переходящий в кишечник. Последний в виде двух стволов доходит до заднего конца тела и слепо заканчивается. В очень редких случаях кишечные стволы открываются наружу. Питаются сосальщики соками тканей, слизью, некоторые кровью. Продукты обмена выделяются через экскреторную систему протонефридиального типа. По всему телу размещены канальцы, объединяющиеся в два выделительных канала, открывающихся на заднем конце тела.

Нервная система состоит из парного надглоточного ганглия и отходящих нервных стволов. Дигенетические сосальщики рыб — гермафродиты.

Мужская половая система представлена в основном двумя семенниками (реже больше), от них отходят семяпротоки, впадающие в общий семявыносящий проток. Последний образует небольшое расширение — семенной пузырек. Конечный отдел семяпротока — семяизвергательный канал. Имеется мышечный копулятивный орган, помещающийся в циррусном мешке.

Женская половая система представлена яичниками различной формы, от них отходит яйцепровод, открывающийся в небольшой мешок — оотип. В нем происходит формирование яиц и оплодотворение. По протокам в оотип поступают желточные клетки из желточников, размещенных по бокам тела. Протоки сливаются в общий канал. В оотип открывается также семяприемник и тельце Мелиса, выделяющее особую слизь. Матка в виде извитого расширенного канала, открывающегося наружу возле мужского полового отверстия в общий половой синус, или клоаку. Половой синус обычно расположен между ротовой и брюшной присосками. Созревшие яйца из матки выводятся наружу через наружное половое отверстие.

Развитие дигенетических сосальщиков происходит со сменой нескольких поколений личинок, с чередованием бесполого и полового поколения и со сменой двух или трех хозяев. Эмбриональное развитие

оплодотворенных яиц совершается в матке. Когда яйцо попадает в воду, в нем формируется личинка, покрытая ресничками (мирацидий), которая выходит из яйца через крышечку. Мирацидий, плавая в воде, проникает в тело промежуточного хозяина, а им, как правило, является пресноводный моллюск. Обычно в печени моллюска совершается бесполое размножение личинки. Мирацидий превращается в мешковидный организм — спороцисту. Внутри спороцисты из зародышевых клеток развиваются редии, которые дают начало церкариям, несколько напоминающим взрослых трематод. Характерным для церкарий является наличие хвоста различной длины и формы (диагностический признак). Сформировавшиеся церкарии выходят из тела своего хозяина (моллюска) и некоторое время могут плавать в воде. Вторым (дополнительным) хозяином является рыба. Церкарии проглатываются рыбой вместе с моллюском или, выйдя из моллюска, активно внедряются в тело рыбы и поселяются в самых различных органах и тканях: коже, мышцах, хрусталике, стекловидном теле, кишечнике, брыжейке и др. В теле дополнительного хозяина личинка называется уже метацеркарием (инвазионная личинка). Иногда личинки инцистируются, вокруг них образуется соединительнотканная оболочка. Метацеркарии в теле рыб могут сохраняться 2—3 года. В отличие от взрослого гельминта у метацеркария отсутствует лишь развитая половая система. Чтобы метацеркарии достичь половой зрелости, они должны попасть в организм окончательного (дефинитивного) хозяина. Им обычно являются различные виды рыбоядных птиц: чайки, крачки, крохали, цапли, пеликаны, бакланы и др. В организме окончательного хозяина метацеркарии быстро (за несколько дней) превращаются во взрослую стадию паразита и начинают выделять яйца.

Половозрелые гельминты, как правило, поселяются в разных отделах кишечника птиц. Яйца гельминтов с испражнениями птиц попадают в воду, из них вылупляются мирацидии. Так повторяется цикл развития дигенетических трематод. Скорость развития во внешней среде и партеногенетических поколений в моллюсках зависит от факторов внешней среды. И главную роль в этом играет температурный режим. В весенне-летний период, когда температура воды достигает 20—24°, личиночные стадии развиваются гораздо быстрее, чем в

осеннее время, при более низкой температуре. Зимой развитие или прекращается, или происходит в более длительные сроки.

У рыб пресноводных водоемов трематодозы чаще вызывают личиночные стадии гельминтов — церкарии и метацеркарии. Лишь небольшое количество сосальщиков в половозрелой стадии паразитирует у рыб. К их числу относят довольно распространенный вид гельминта Sanguinicola inermis.

Класс Trematoda включает сотни видов сосальщиков, паразитирующих у рыб. Однако не все из них имеют патогенное значение. Укажем только те виды, которые вызывают заболевания рыб.

Сангвиниколез

Сангвиниколез — заболевание рыб, возбудителем которого являются дигенетические сосальщики из рода Sanguinicola, семейства Sanguinicolidae, паразитирующие в кровеносной системе. В СССР известно четыре вида этого рода: S. inermis (наиболее патогенный) — у карпа, сазана и их гибридов; S. armata — у линя; S. intermedia — у карася; S. volgensis — у чехони и плотвы.

Описание возбудителя. S. inermis — небольшая трематода ланцетовидной формы длиной до 1 мм. Тело нежное, полупрозрачное, покрыто мельчайшими щетинками. Передний конец вытянут, на его вершине открывается отверстие, ведущее в пищевод, переходящий затем в кишечник с четырьмя разветвлениями. Ротовая и брюшная присоски отсутствуют. В передней половине тела расположены желточники, органы мужской половой системы: 15 пар семенников, двулопастной яичник, лежащий за семенниками, извитой семяпровод образует 3—4 петли. Матка короткая, содержит одно яйцо.

S. armata по своим размерам несколько крупнее, длиной более 1 мм. Имеет 10—15 пар семенников, кишечник пятилопастной.

S. volgensis достигает в длину до 2,0 мм, при ширине 0,5 мм. По краям тела имеются мощные шипы. Семенников около 20 пар. Кишечник четырехлопастной.

Локализация: кровеносные сосуды (чаще в артериальной луковице, брюшной аорте и жаберных артериях).

Развитие возбудителя. В кровеносной системе карпа половозрелые трематоды выделяют яйца, имеющие

треугольную форму с дорсальным отростком. Размеры яиц 0,065×0,032 мм. Откладка яиц происходит в теплое время года, но наиболее интенсивно в весенне-летний период при температуре 23—25°. Яйца развиваются главным образом в кровеносных сосудах жабр и почек, куда они заносятся током крови. В яйцах, попадающих в жаберный аппарат, развиваются личинки — мирацидии, они выходят из яиц еще в теле хозяина. Мирацидий снабжен острым стилетом, с помощью которого он пробуравливает стенку кровеносного сосуда и жаберного эпителия и выходит в воду. В воде мирацидии остаются жизнеспособными в течение суток. Попавшие в воду личинки плавают и в воде они внедряются в промежуточного хозяина — моллюска. Чаще личинок обнаруживают у следующих видов моллюсков: Limnaea auricularia (основной промежуточный хозяин), Radix ovata, Galba palustris и др. Попав в моллюска, личинки проникают в печень, где мирацидий превращается в спороцисту. В спороцисте формируются дочерние поколения — редии, из них образуются церкарии. Последние имеют длинный хвост, вилообразно раздвоенный на конце, и высокий прозрачный гребень на спине. По выходе из тела моллюска церкарии плавают в воде и внедряются в рыб. Они активно пробуравливают жабры, кожу и проникают в кровеносные сосуды, где вскоре и достигают половой зрелости. Срок развития трематоды завершается за 75—90 дней. Гельминты интенсивно развиваются весной и летом, когда температура воды достигает более 19—21°. В организме рыб летом они паразитируют до 1,5—2 месяцев, после откладки яиц они погибают. Осенью, при понижении температуры воды до 8—10°, скорость развития гельминтов замедляется, а зимой их развитие почти прекращается. Но продолжительность жизни гельминта увеличивается до 6—8 месяцев. Они перезимовывают в организме рыб и весной сновa выделяют яйца (рис. 14).

Эпизоотология. Заболевание чаще регистрируют в южных и юго-западных районах страны. Массовое заболевание рыб сангвиниколезом отмечают в весенне-летний период. Из возрастных категорий рыб наиболее интенсивно заражаются мальки и сеголетки в выростных прудах, инвазируются также карпы старших возрастных групп (особенно двухлетки в нагульных прудах). Экстенсивность и интенсивность инвазии нарастают с мая

осеннее время, при более низкой температуре. Зимой развитие или прекращается, или происходит в более длительные сроки.

У рыб пресноводных водоемов трематодозы чаще вызывают личиночные стадии гельминтов — церкарии и метацеркарии. Лишь небольшое количество сосальщиков в половозрелой стадии паразитирует у рыб. К их числу относят довольно распространенный вид гельминта Sanguinicola inermis.

Класс Trematoda включает сотни видов сосальщиков, паразитирующих у рыб. Однако не все из них имеют патогенное значение. Укажем только те виды, которые вызывают заболевания рыб.

Сангвиниколез

Сангвиниколез — заболевание рыб, возбудителем которого являются дигенетические сосальщики из рода Sanguinicola, семейства Sanguinicolidae, паразитирующие в кровеносной системе. В СССР известно четыре вида этого рода: S. inermis (наиболее патогенный) — у карпа, сазана и их гибридов; S. armata — у линя; S. intermedia — у карася; S. volgensis — у чехони и плотвы.

Описание возбудителя. S. inermis — небольшая трематода ланцетовидной формы длиной до 1 мм. Тело нежное, полупрозрачное, покрыто мельчайшими щетинками. Передний конец вытянут, на его вершине открывается отверстие, ведущее в пищевод, переходящий затем в кишечник с четырьмя разветвлениями. Ротовая и брюшная присоски отсутствуют. В передней половине тела расположены желточники, органы мужской половой системы: 15 пар семенников, двулопастной яичник, лежащий за семенниками, извитой семяпровод образует 3—4 петли. Матка короткая, содержит одно яйцо.

S. armata по своим размерам несколько крупнее, длиной более 1 мм. Имеет 10—15 пар семенников, кишечник пятилопастной.

S. volgensis достигает в длину до 2,0 мм, при ширине 0,5 мм. По краям тела имеются мощные шипы. Семенников около 20 пар. Кишечник четырехлопастной.

Локализация: кровеносные сосуды (чаще в артериальной луковице, брюшной аорте и жаберных артериях).

Развитие возбудителя. В кровеносной системе карпа половозрелые трематоды выделяют яйца, имеющие

треугольную форму с дорсальным отростком. Размеры яиц 0,065×0,032 мм. Откладка яиц происходит в теплое время года, но наиболее интенсивно в весенне-летний период при температуре 23—25°. Яйца развиваются главным образом в кровеносных сосудах жабр и почек, куда они заносятся током крови. В яйцах, попадающих в жаберный аппарат, развиваются личинки — мирацидии, они выходят из яиц еще в теле хозяина. Мирацидий снабжен острым стилетом, с помощью которого он пробуравливает стенку кровеносного сосуда и жаберного эпителия и выходит в воду. В воде мирацидии остаются жизнеспособными в течение суток. Попавшие в воду личинки плавают и в воде они внедряются в промежуточного хозяина — моллюска. Чаще личинок обнаруживают у следующих видов моллюсков: Limnaea auricularia (основной промежуточный хозяин), Radix ovata, Galba palustris и др. Попав в моллюска, личинки проникают в печень, где мирацидий превращается в спороцисту. В спороцисте формируются дочерние поколения — редии, из них образуются церкарии. Последние имеют длинный хвост, вилообразно раздвоенный на конце, и высокий прозрачный гребень на спине. По выходе из тела моллюска церкарии плавают в воде и внедряются в рыб. Они активно пробуравливают жабры, кожу и проникают в кровеносные сосуды, где вскоре и достигают половой зрелости. Срок развития трематоды завершается за 75—90 дней. Гельминты интенсивно развиваются весной и летом, когда температура воды достигает более 19—21°. В организме рыб летом они паразитируют до 1,5—2 месяцев, после откладки яиц они погибают. Осенью, при понижении температуры воды до 8—10°, скорость развития гельминтов замедляется, а зимой их развитие почти прекращается. Но продолжительность жизни гельминта увеличивается до 6—8 месяцев. Они перезимовывают в организме рыб и весной снова выделяют яйца (рис. 14).

Эпизоотология. Заболевание чаще регистрируют в южных и юго-западных районах страны. Массовое заболевание рыб сангвиниколезом отмечают в весенне-летний период. Из возрастных категорий рыб наиболее интенсивно заражаются мальки и сеголетки в выростных прудах, инвазируются также карпы старших возрастных групп (особенно двухлетки в нагульных прудах). Экстенсивность и интенсивность инвазии нарастают с мая

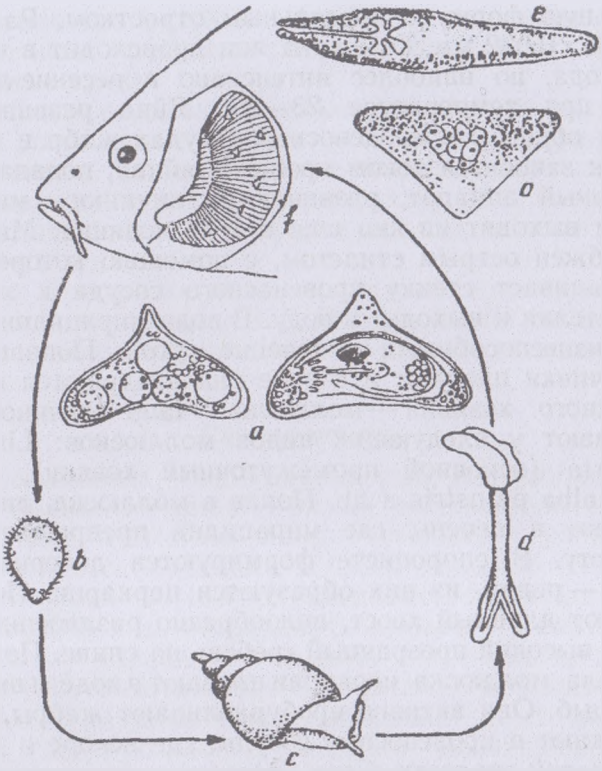


Рис. 14. Схема цикла развития Sanquinicola inermis:
e — половозрелый гельминт; *a* — яйца; *б* — мирацидий; *c* — моллюск — промежуточный хозяин; *d* — церкарий; *f* — карп — дефинитивный хозяин.

по июль — август, достигая 70—80% и более, при интенсивности до 27—35 гельминтов и более. В конце июля — августе отмечается снижение зараженности рыб за счет естественной гибели гельминтов, завершивших жизненный цикл. В сентябре — первой половине октября происходит второй подъем инвазии в результате нового повторного заражения рыб церкариями, развившимися в моллюсках в течение летнего периода. Однако экстенсивность и интенсивность осеннего заражения бывает несколько ниже. Заразное начало в природе сохраняется в рыбе и в организме промежуточного хозяина — моллюске. Рыбы и зараженные моллюски перезимовывают в прудах и весной инвазируют водоемы, заражая новые поколения рыб и моллюсков. Болезнь

распространяется при перевозках рыб из неблагополучных хозяйств в благополучные. Возбудитель может передаваться в благополучные водоемы вместе с инвазированными моллюсками или церкариями, которые переносятся течением воды.

Клинические признаки. Больные мальки начинают скапливаться на притоке воды, плавают на мелководье у берегов пруда в поверхностном слое воды, заглатывая воздух. Иногда ложатся набок или стоят неподвижно, не реагируя на окружающее. Легко поддаются выкату. При осмотре рыб отмечается их исхудание, заметны изменения жаберного аппарата. Отдельные участки жабр анемичны, встречают измененные участки на жабрах от беловатых обескровленных до темновато-синей окраски с некротическим распадом эпителиальной ткани. Заболевание протекает в острой и хронической формах.

Острая форма свойственна молоди 3—4-недельного возраста. Начинается заболевание с момента проникновения возбудителя в кровь, его развития и выделения яиц. Яйца, проникшие в капилляры кровеносных сосудов жабр, закупоривают их. Это сопровождается расстройством кровообращения. В одних участках жаберные лепестки приобретают темно-красную окраску в связи с переполнением кровеносных сосудов кровью, в других лепестки белеют вследствие обеднения кровью этого участка. Нарушается поступление крови и кислорода, побелевший участок омертвевает и разрушается под действия гнилостных бактерий и грибов. Острая форма сангвиниколеза нередко сопровождается гибелью рыбы.

Хроническая форма свойственна двухлеткам карпа и рыбам старших возрастных групп. Выражается она в следующем: у более крупных рыб большинство яиц сангвиникол не застревает в жаберных кровеносных сосудах, а проходит в спинную аорту. Током крови они заносятся в сердце и почки, где и застревают в более мелких кровеносных сосудах. Вокруг яиц разрастается соединительнотканная капсула. В результате закупорки капилляров нарушается функция почек, что вызывает скопление жидкости в полости тела (асцит), пучеглазие, ерошение чешуи. Болезненный процесс протекает длительно, что приводит к исхуданию рыб, а иногда и гибели.

Патогенез. Вследствие закупорки яйцами гельминтов кровеносных сосудов и капилляров жабр нарушается кровообращение и кислородный обмен, что приводит к омертвению отдельных жаберных участков. От проникновения на пораженные участки гнилостных бактерий пораженные ткани некротизируются. Наступает общая интоксикация организма и гибель рыбы. Закупорка яйцами гельминтов почечных капилляров ведет к нарушению водного обмена в организме, следствием чего является асцит и ерошение чешуи. Значительно изменяются показатели крови. Отмечается лейкоцитоз, уменьшается количество эритроцитов на 18—28% и гемоглобина на 16—27%. Число полиморфноядерных клеток и моноцитов увеличивается в 1,5—2 раза.

Диагноз. Клинические признаки болезни и сезонность их проявления у молоди рыб (июнь — июль) дают основание предположить заболевание сангвиниколезом. Для окончательного диагноза необходимо исследовать кровь и жабры. Пораженные лепестки жабр мальков просматривают между предметным и покровным стеклами под микроскопом (компрессорный метод). Так как яйца и мирацидии прозрачны и заметить их контуры, а также пигментный глазок довольно трудно при хорошем освещении, нужно пользоваться диафрагмой и малым освещением. Наибольшее количество сангвиникол скапливается в аортальной луковице, в брюшной аорте и артериальных сосудах, приносящих кровь в жабры. Из этих органов берут кровь и микроскопируют ее под большим увеличением и при слабом освещении. В зимнее время сангвиниколы локализуются в основном в аортальной луковице и брюшной аорте.

Меры борьбы и профилактика. Надежных средств лечения при сангвиниколезе рыб еще не разработано. А. М. Наумова (1960) испытала и рекомендует для лечения молоди карпа применять осарсол, подмешивая его к корму из расчета 0,01 г/кг. Препарат готовят следующим образом: содовый раствор осарсола (0,1 г осарсола на 0,3—0,4 г питьевой соды) смешивают сначала с 20—30% суточного рациона комбикорма, а затем с остальной дозой корма и дают рыбам 3—4 дня подряд.

Чтобы предотвратить распространение болезни, нельзя перевозить рыбопосадочный материал из неблагополучных хозяйств в благополучные. Для профилактики

вспышек сангвиниколеза с целью недопущения его распространения необходимо систематически уничтожать моллюсков — промежуточных хозяев возбудителя в выростных и нагульных прудах. Для этого после облова рыбы пруды тщательно осушают. Рыбосборные ямы, канавы и увлажненные участки дезинвазируют хлорной известью из расчета 0,05 кг/м³ (500 кг/га). В зимнее время выростные и нагульные пруды содержат без воды. Для уничтожения моллюсков в прудах применяют медный купорос концентрацией 0,002 г/л. Через 2—4 суток гибель моллюсков достигает 85—90%. Можно использовать также карбатион, создавая концентрацию препарата в прудах 1 : 10 000; 5,4-дихлорсалициланилид (1 : 500 000) с экспозицией 12—15 суток. После таких обработок пруд промывают, заполняют водой и зарыбляют. В выростных прудах, где имеется много моллюсков, после облова ложе дезинвазируют 5,4-дихлорсалициланилидом. В течение зимы препарат подвергается полной детоксикации. Для снижения численности моллюсков в пруды можно подсаживать рыб-моллюскофагов — черного амура. У водоподающих лотков устанавливают сороуловители и мелкоячеистые заградительные решетки, препятствующие проникновению моллюсков с водой. Устраивают песчано-гравийные фильтры. В хозяйствах, длительное время неблагополучных по сангвиниколезу, в выростных прудах можно выращивать товарного карпа (поскольку рыбы старшего возраста более устойчивы к этому заболеванию) или растительноядных рыб. Заселенность прудов моллюсками снижается также, если периодически проводить летование прудов.

Диплостомоз

Диплостомоз — широко распространенное заболевание рыб, возбудителем которого являются личинки (метацеркарии) дигенетического сосальщика Diplostomum spathaceum, относящегося к семейству Diplostomatidae. Поселяются личинки в глазах рыб: в хрусталике, реже в стекловидном теле между склерой и ретиной, вызывая при этом помутнение хрусталика и роговицы. Это заболевание называют еще паразитической катарактой. Половозрелые стадии гельминта обитают в кишечнике рыбоядных птиц.

Описание возбудителя. У половозрелого гельминта плоское, широкое тело длиной 0,4—0,5 мм, шириной 0,2—0,3 мм. По середине тело перетяжкой делится на два отдела — передний листовидно-расширенный и задний более узкий, цилиндрический. Имеются две присоски, кругловатые яичники, матка и семенники, расположенные в задней части тела паразита. Метацеркарии овальной формы длиной 0,3—0,4 мм, передний конец заканчивается двумя ушковидными выростами, в центре их находится ротовое отверстие. По середине тела брюшная присоска, размеры ее вдвое больше ротовой. От ротового отверстия отходит короткий пищевод, разветвляющийся на два кишечных ствола, которые на заднем конце тела соединяются в один слепо заканчивающийся ствол. До недавнего времени считали, что метацеркарии D. spathaceum являются единственным видом, однако выяснилось, что есть еще несколько. Так, А. А. Шигин (1965) дифференцирует метацеркарий на четыре вида: D. baeri, D. indistinctum, D. spathaceum, D. megri. Причем D. spathaceum и D. megri локализуются в хрусталике, а D. baeri — в донной части глазного яблока, между склерой и ретиной. Критерием такой дифференциации является расположение известковых телец в организме личинок (рис. 15). Г. А. Андреюк (1977) у рыб водоемов Сибири выявила патогенный вид метацеркария D. paracaudum, локализующийся в хрусталике глаза.

Развитие возбудителя. Взрослые паразиты, локализующиеся в кишечнике рыбоядных птиц, преимущественно чайковых, выделяют яйца, которые вместе с экскрементами птиц попадают в воду. Из яиц вылупляются личинки — мирацидии, покрытые ресничками, с

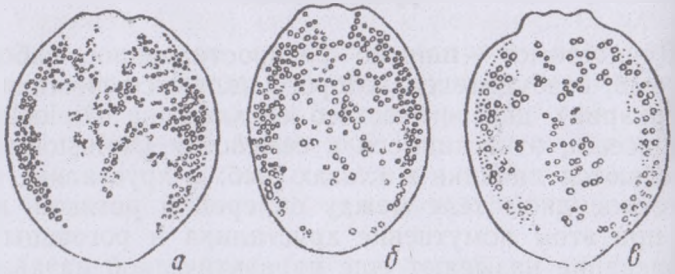


Рис. 15. Метацеркарии рода Diplostomum:
а — D. baeri; *б* — D. indistinctum; *в* — D. spathaceum.

помощью которых они плавают в воде. У мирацидия четко выраженный пигментный глазок. Плавая в воде, он отыскивает своего промежуточного хозяина — пресноводного моллюска (Limnaea stagnalis, Radix ovata, R. auricularia и др.), проникает в его организм и поселяется в печени, где и происходит бесполое размножение. Личинка проходит стадию спороцисты, редии, а затем образуется многочисленное поколение вилохвостых церкариев. По выходе из моллюсков церкарии некоторое время (до суток) плавают в воде при помощи хвоста. Отыскав рыбу, церкарии проникают в нее через кожу (отбрасывая при этом хвост) и по кровеносным сосудам заносятся в глаза и проникают в хрусталик. В хрусталике церкарии растут и вскоре превращаются в метацеркариев (инвазионную личинку). Зараженную рыбу поедают рыбоядные птицы. В кишечнике последних метацеркарии в течение 4—5 дней достигают половозрелой стадии и начинают продуцировать яйца. Так, за 2,5—3 месяца (в зависимости от температурного режима водоема) завершается полный жизненный цикл паразита. В летний период развитие яиц, а также развитие личинок в промежуточном хозяине происходит значительно быстрее, чем в осенний и зимний периоды. Точно еще не установлен срок жизни метацеркария в организме рыбы, хотя некоторые исследователи (А. А. Шигин, 1964) считают, что метацеркарии в рыбе могут оставаться жизнеспособными до 3—4 лет (рис. 16).

Эпизоотология. Заболевание распространено повсеместно и регистрируется как в естественных водоемах, так и в прудовых хозяйствах. Заражению подвержены многие виды рыб: карп, лещ, плотва, елец, окунь, судак, налим, щука, густера, форель, карась, муксун, сиг, чир, пелядь, белый амур, толстолобик, буффало, канальный сом и многие другие (более 100 видов рыб). Особенно опасно это заболевание для молодой форели, сига, пеляди, белых и пестрых толстолобиков. Источником инвазии являются инвазированные рыбы и зараженные моллюски, перезимовавшие в водоемах. В распространении диплостомоза главная роль принадлежит рыбоядным птицам — дефинитивным хозяевам возбудителя, которые, перелетая с одного водоема на другой, вместе с пометом вносят в воду большое количество яиц гельминта. Течением воды из одного водоема в

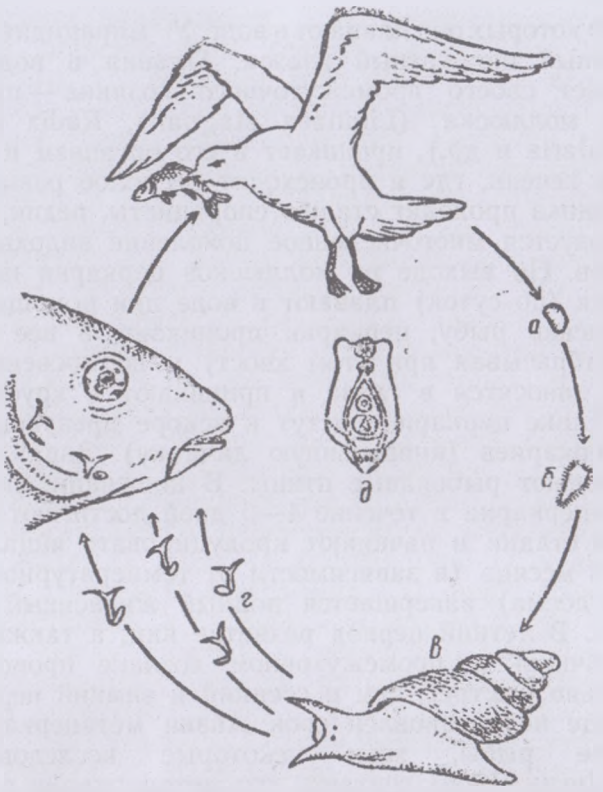


Рис. 16. Цикл развития Diplostomum spathaceum:
чайка — дефинитивный хозяин; *а* — яйцо гельминта; *б* — мирацидий; *в* — моллюск — первый промежуточный хозяин; *г* — церкарий; рыба — второй промежуточный хозяин; *д* — метацеркарии в рыбе.

другой могут переноситься зараженные моллюски и церкарии, что также способствует распространению инвазии. Заболевание чаще проявляется в весенне-летний период. Молодь может заражаться на самых ранних стадиях развития, после выклева личинок из икры. В прудовых хозяйствах заболевание чаще наблюдают у мальков в выростных прудах, после пересадки их из нерестовых прудов. В выростных прудах перезимовывают зараженные моллюски, весной, после заполнения прудов водой, они выделяют огромное количество церкариев. Мальки, попадая в такие пруды, заражаются диплостомозом. Болеют также рыбы и в нагульных прудах, хотя экстенсивность и интенсивность инвазии среди рыб стар-

ных возрастных групп, как правило, бывает значительно ниже, чем у молоди.

Клинические признаки. Проникнув в глаз рыбы, метацеркарии поселяются в хрусталике (рис. 17), вызывая при этом воспалительный процесс, что приводит к помутнению хрусталика, а затем образуется белое пятно (бельмо). В передней камере глаза скапливается водянистый экссудат, под давлением которого роговица выпячивается, вызывая пучеглазие. Поврежденный хрусталик приобретает грязно-молочный цвет, деформируется и нередко выпадает наружу при разрыве роговицы. В результате рыба слепнет. Не имея возможности нормально питаться, рыба истощается и гибнет или в первую очередь поедается рыбоядными птицами. Диплостомоз протекает в острой и хронической форме.

Рис. 17. Хрусталик глаза форели с метацеркариями Diplostomum.

Острая форма свойственна молоди рыб — мальмам, особенно личинкам форели, пеляди и карпа. Выражается она внедрением и миграцией личинок паразита в организме рыб. Появляются признаки, характерные для поражения нервных центров. Отмечается беспокойное поведение мальков: быстрое и беспорядочное плавание, мальки опускаются на дно, затем быстро поднимаются и плавают в поверхностном слое, выпрыгивая из воды. Церкарии, проникая через кожные покровы, вызывают их повреждения, отмечаются потемневшие участки, точечные кровоизлияния, искривление позвоночника. Гибель личинок карпа может наступить после внедрения в них 5—7 церкариев. При интенсивности инвазии 10—12 церкариев происходит гибель до 70—85% 7—10-дневных личинок. Мальки карпа месячного возраста погибают при интенсивности инвазии до 80—100 личинок на рыбу. Разные виды рыб по-разному реагируют на внедрение церкариев. Так, для молоди форели смертельная доза личинок вдвое превышает дозу для молоди карпа, а для молоди пеляди смертельная доза личинок в 3—4 раза превышает таковую для молоди карпа (А. А. Шигин, 1970).

Хроническая форма свойственна рыбам старших возрастных групп, а также молоди при слабой интенсивности инвазии. Каких-либо резко выраженных клинических симптомов не проявляется, но метацеркарии, поселившиеся в хрусталике глаза, вызывают частичное нарушение зрительной функции. Рыба при этом хуже питается, отстает в росте и развитии. Особенно интенсивно (до 150—200 метацеркариев и более в хрусталике) поражается пелядь. Метацеркарии, локализующиеся в глазах, длительное время сохраняют свою жизнеспособность и в течение всего этого времени оказывают патогенное действие. Рыба больше находится в поверхностном слое воды и поэтому чаще поедается рыбоядными птицами. Все это наносит значительный ущерб рыбохозяйственным водоемам.

Диагноз. Воспалительное состояние хрусталика глаза рыб, пучеглазие, помутнение роговицы дают основание предположить заболевание диплостомозом. Окончательный диагноз ставят на основании микроскопического исследования хрусталика. Последний извлекают пинцетом из глаза, кладут на предметное стекло, покрывают другим стеклом и осторожно сдавливают между двумя стеклами так, чтобы образовался белый кружок, а затем просматривают под микроскопом. Метацеркарии чаще располагаются по периферии хрусталика. Их хорошо различать по числу известковых телец. Для подсчета метацеркарии фиксируют в 96%-ном этиловом спирте, затем поочередно обрабатывают 0,5%-ным раствором азотнокислого серебра, 3%-ным раствором гипосульфита натрия и готовят постоянный препарат (В. Е. Судариков, А. А. Шигин, 1965).

У рыб некоторых видов (окунь, ерш, плотва, лещ, карась, жерех и др.) нередко находят другой вид метацеркариев — Tylodelphys clavatum. Эта личинка чаще поселяется в стекловидном теле и лишь в очень редких случаях попадает в хрусталик. Форма тела удлиненно-овальная со слаборазвитым задним отделом. Это необходимо иметь в виду для установления дифференциального диагноза. Пораженность рыб тилодельфиями бывает высокой, что проявляется в форме заболевания.

Меры борьбы и профилактика. Сложное развитие возбудителя, протекающее с участием промежуточного, дополнительного и дефинитивного хозяев, позволяет вести борьбу с этой инвазией на разных стадиях разви-

ного гельминта. Главная цель — разорвать цикл развития возбудителя и не допустить контакта чайковых птиц с рыбой. Для этого производят отпугивание чаек с водоемов, уничтожают жесткую растительность в прудах, чтобы лишить рыбоядных птиц возможности вить гнезда на прудах и вблизи них. Осуществляют мероприятия по уничтожению моллюсков в прудах. Ложе прудов, где зарегистрирован диплостомоз, тщательно просушивают, а в зимнее время промораживают. Это способствует резкому снижению численности прудовиков, в первую очередь погибают зараженные моллюски. Для уничтожения моллюсков в пруды вносят медный купорос — 20—30 мг/л воды, хлорную известь — 25—30 ц/га, моллюскоциды (см. выше «Сангвиниколез»), а в южных районах в прудах разводят черного амура. Эта рыба, питаясь моллюсками, резко снижает их численность и приводит к разрыву биологической цепи. На водоподающих каналах ставят мелкоячеистые заградительные сетки, предохраняющие занос моллюсков из головного пруда в выростные. Устраивают песчано-гравийные фильтры, они препятствуют массовому заносу церкариев с водой. После спуска воды из выростных прудов моллюски остаются на откосах и в ложе. Здесь их собирают и уничтожают. Питаются моллюсками и утки, поэтому их рекомендуют выпускать на пруды осенью, после отлова рыбы. В неблагополучных прудах для сбора моллюсков делают провокационную заливку их водой. После отлова рыбы и сброса всей воды моллюски начинают зарываться в ил для перезимовывания. В это время пруд можно заполнить небольшим количеством воды, и моллюски поднимутся в поверхностный ее слой (особенно по откосам). Затем воду быстро спускают, моллюски остаются на откосах и в ложе пруда. Их собирают и уничтожают или скармливают уткам. В форелевых хозяйствах над прудами натягивают капроновую сетку или шнуры с привязанными к ним кусочками материи. Это отпугивает чаек, и инвазирование прудов яйцами трематод резко снижается.

Церкариозы

Церкариозы — инвазионные заболевания молоди рыб, возбудителями которых являются специфичные и неспецифичные для рыб церкарии — личиночные стадии

трематод. К специфичным церкариозам относится так называемый церкариозный диплостомоз, вызывается он церкариями диплостоматид, для которых рыба будет дополнительным хозяином. Наиболее патогенны для рыб неспецифические церкариозы.

Эпизоотология. Церкариозы преимущественно свойственны молоди рыб. Заболевание широко распространено, его регистрируют как в прудовых хозяйствах, так и в естественных водоемах, где обитает большое количество моллюсков — промежуточных хозяев личинок диплостоматид. Проявляется преимущественно в весенне-летний период. В это время моллюски продуцируют огромное количество церкариев. В 1 мл воды их насчитывают 30—40 и более (Н. В. Семенова, 1965; В. А. Мусселиус, 1967). Кожные покровы молоди рыб легкопроницаемы для церкариев.

Клинические признаки. Отмечают беспокойное поведение у личинок или мальков рыб. Они беспорядочно плавают наверху, часто штопорообразно опускаются на дно, ложатся на бок, выпрыгивают из воды. Кожный покров воспаленный, пораженные участки потемневшие, на брюшке точечные кровоизлияния, асцит, иногда искривление позвоночника, пучеглазие (В. И. Здун, О. П. Кулаковская, 1962; В. М. Ивасик, 1962; Ю. В. Курочкин, 1963). В таком состоянии рыбы погибают.

Меры борьбы и профилактика заключаются в уничтожении моллюсков в прудах. После отлова рыбы пруды дезинвазируют хлорной или негашеной известью и хорошо просушивают. В зимнее время их содержат без воды. Весной делают вспашку ложа прудов и подсев бобовых трав. Рекомендуют периодическое летование прудов, а также обработку их моллюскоцидами.

Тетракотилез

Тетракотилез — широко распространенное заболевание рыб, регистрируемое преимущественно в естественных водоемах — озерах, лиманах, водохранилищах; встречается и в нерестово-выростных хозяйствах. Чаще поражаются ерш, судак, окунь, щука, корюшка, сиг, колюшка, белый амур и некоторые другие виды. Болезнь характеризуется поражением внутренних органов личинками трематод. Возбудители тетракотилеза — метацеркарии дигенетических сосальщиков, относящиеся к

семейству Strigeidae, получивших название Tetracotyle по своему морфологическому типу и наличию четырех присасывательных аппаратов. У рыб в наших водоемах известно шесть видов тетракотилоидных личинок: Apharyngostrigea cornu, T. echinata, T. sogdiana, T. percae-fluviatilis, T. intermedia и Cotylurus pileatus. Из этих шести видов наиболее патогенны T. intermedia, T. percae-fluviatilis. Взрослые стадии гельминтов паразитируют в кишечнике рыбоядных птиц — чаек, цапель, гагар (Д. А. Размашкин, 1966). Личинки — метацеркарии локализуются у рыб в разных органах: на серозных покровах полости тела, в кишечнике, в стенках плавательного пузыря, печени, сердце, яичниках, почках и др. Число личинок в одной рыбе может выражаться несколькими сотнями. Часто личинки образуют цисты, поэтому их хорошо видно невооруженным глазом. Cotylurus pileatus чаще обнаруживают на серозных покровах полости тела и в плавательном пузыре у ерша, судака, щуки, корюшки и др., T. percae-fluviatilis — на брюшине, стенках плавательного пузыря, на сердце, печени, брыжейке, а T. intermedia на сердце у сиговых и лососевых рыб образует многочисленные цисты (рис. 18).

Описание возбудителя. Метацеркарии крупных размеров, до 0,8—1,0 мм длины и 0,5—0,6 мм ширины. Форма тела эллиптическая, с равномерно закругленными концами. Имеются ротовая и брюшная присоски. По бокам ротовой присоски находятся две боковые сильно вытянутые присоски, позади брюшной присоски расположен орган Брандеса, а за ним зачатки половых желез.

Развитие возбудителя совершается со сменой трех хозяев. Половозрелые гельминты в кишечнике рыбоядных птиц откладывают яйца, которые с пометом птиц попадают в водоем. Из яйца в воде развивается личинка — мирацидий, которая проникает в пресноводного моллюска — промежуточного хозяина. В моллюске идет бесполое размножение личинки. Вначале развиваются спороцисты, в них редии, а уже в редиях — церкарии. Последние вскоре покидают тело моллюска и, плавая в воде, попадают к рыбам (дополнительный хозяин). Они пробуравливают кожу, пронизывают мускулатуру и проникают в различные внутренние органы, где вскоре превращаются в инвазионную личинку — метацеркария. Рыбоядные птицы, поедая инвазированных рыб, зара-

Рис. 18. Инцистированные метацеркарии Tetracotyle на стенке плавательного пузыря ерша.

жаются тетракотилезом. В их кишечнике метацеркарии в течение 4—5 дней достигают половозрелой стадии и начинают откладывать яйца. Так поддерживается круговорот этого паразита.

Для Apharyngostrigea, паразитирующего у белого амура, первым промежуточным хозяином установлен моллюск Bathyomphalus concortus, а окончательным хозяином — серая цапля. Для T. intermedia окончательным хозяином являются гагары.

Эпизоотология. Заболевание отмечается главным образом в озерах и водохранилищах во всех зонах. Чаще оно проявляется в весенне-летний период. В это время водоемы посещают большие колонии рыбоядных птиц, которые инвазируют водную среду. Тетракотилезом поражаются многие виды рыб, но особенно двухлетки ершей, окуней и судаков. Интенсивность инвазии быва-

очень высокой — тысячи метацеркариев в различных органах. В зимнее время заражения рыб не происходит, но инвазия сохраняется в рыбе и в моллюсках — промежуточных хозяевах.

Клинические признаки. Зараженная рыба скапливается у берегов, на мелководье. Слабо реагирует на приближение человека и легко поддается вылову. Рыба истощенная. В местах скопления больной рыбы собираются стаи рыбоядных птиц и вылавливают ее.

При вскрытии рыб находят водянку брюшной и перикардиальной областей, слипчивое воспаление плавательного пузыря, брюшины, брыжейки, кишечника. Все органы усыпаны метацеркариями, как зернами. Печень дряблая, увеличена в размерах, глинистого цвета. В печени и почках — некротические очаги.

Диагноз ставят на основании эпизоотологических данных и патологоанатомического вскрытия, при котором обнаруживают метацеркариев в цистах различных органов. Окончательный диагноз подтверждают микроскопией цист и нахождением личинок тетракотилид.

Меры борьбы и профилактика. Поскольку заболевание чаще регистрируется в естественных водоемах, то мероприятия должны быть направлены на сокращение численности колоний рыбоядных птиц, обитающих в этих местах. Чтобы ограничить места гнездования рыбоядных птиц, их отпугивают, а прибрежную растительность выкашивают. Интенсивность инвазии можно снизить путем усиленного отлова как малоценной рыбы в местах ее скопления, так и больной. При появлении заболевания в нерестово-выростном хозяйстве, наряду с мерами, указанными выше, ведут борьбу с моллюсками — промежуточными хозяевами гельминтов. Тщательно осушают ложе прудов, в зимнее время пруды содержат без воды, проводят поочередное летование прудов, дезинфекцию ложа хлорной или негашеной известью, применяют моллюскоциды. Проведение указанных мер резко снижает численность моллюсков и интенсивность поражения рыб.

Постодиплостомоз

Постодиплостомоз довольно широко распространен среди рыб разных видов как в естественных водоемах, так и в нерестово-выростных хозяйствах. Заболевание регистрируют и в прудовых хозяйствах, особенно в юж-

ных зонах рыборазведения. Характеризуется оно появлением на теле рыб черных пятен различной величины, откуда болезнь и получила название черно-пятнистой. Эти пятна образуются в результате отложения пигмента в местах обитания личинок гельминта. Возбудителем болезни являются метацеркарии дигенетического сосальщика Posthodiplostomum cuticola из семейства Diplostomatidae.

Описание возбудителя. Личинка метацеркария довольно крупных размеров, до 1—1,5 мм длины и 0,5—0,7 мм ширины. Тело прозрачное, состоит из расширенного переднего и суженного заднего отделов. На переднем конце тела ротовая присоска, в середине тела — брюшная. Позади последней расположен фиксаторный железистый аппарат — орган Брандеса. Взрослые паразиты почти таких же размеров, отличаются лишь сформированными половыми органами. Паразитируют они в кишечнике рыбоядных птиц, преимущественно цапель и квакш.

Развитие возбудителя. Половозрелые гельминты, локализующиеся в кишечнике рыбоядных птиц, выделяют яйца, которые с пометом птиц попадают в воду. Яйца овальной формы, размером 0,07×0,09 мм, с крышечкой на одном конце. В воде в яйцах развивается личинка — мирацидий, которая затем выходит из яйца. Срок развития яиц в зависимости от температурных условий до 10—17 дней. Мирацидий внедряется в тело промежуточных хозяев — брюхоногих моллюсков семейства Planorbidae: P. planorbis и P. carinatus (В. Л. Владимиров, 1964; И. В. Каменский, 1965), где в дальнейшем происходит бесполое размножение. Личинка превращается в материнскую спороцисту, затем в ней формируются молодые дочерние редии, а затем образуются хвостатые церкарии. Они покидают тело моллюска и вскоре внедряются во второго промежуточного (дополнительного) хозяина — в рыбу. Сроки партеногонии зависят от температуры воды, вида и возраста моллюсков, и в среднем продолжаются до 75—95 дней. Переход церкария в организме рыбы в стадию метацеркария (инвазионную личинку) завершается за 25—65 суток. Зараженную рыбу поедают рыбоядные птицы, в кишечнике которых метацеркарии через 3—7 суток развиваются в половозрелую стадию гельминта, способную выделять яйца. Таким образом, полный цикл развития P. cuticola

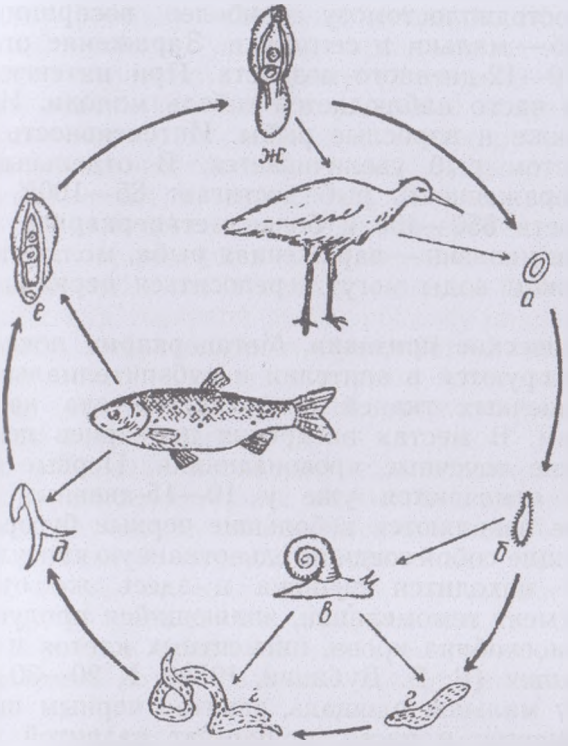


Рис. 19. Схема цикла развития Posthodiplostomum cuticola:
[illegible] — дефинитивный хозяин; *а* — яйцо гельминта; *б* — мирацидии; *в* — моллюск — первый промежуточный хозяин; *г* — спороцисты; *д* — церкарий; рыба — второй промежуточный хозяин; *е* — метацеркарий в рыбе; *ж* — половозрелый гельминт в кишечнике цапли.

продолжается до 2,5—3 месяцев в летнее время и до девяти месяцев осенью и зимой (рис. 19).

Эпизоотология. Заболевание распространено главным образом в южных и юго-западных районах страны, где водятся цапли. В центральных и северо-западных областях страны заболевание регистрируют реже. Проявляется оно преимущественно в весенне-летний период, что связано с особенностями биологии этого возбудителя. Возбудитель болезни зарегистрирован более чем у 35 видов пресноводных рыб (карпа, сазана, леща, плотвы, амура, толстолобика, красноперки, чехони, воблы, тарани, густеры, окуня, белоглазки, голавля, жереха и др.).

К постодиплостомозу наиболее восприимчива молодь рыб — мальки и сеголетки. Заражение отмечается уже с 10—12-дневного возраста. При интенсивном заражении часто наблюдается гибель молоди. Инвазируются также и взрослые рыбы. Интенсивность инвазии с возрастом рыб увеличивается. В отдельных хозяйствах пораженность рыб достигает 85—100% при интенсивности 350—400 и более метацеркариев на рыбу. Источник инвазии — зараженная рыба, моллюски и цапли. С током воды могут переноситься церкарии и моллюски.

Клинические признаки. Метацеркарии локализуются и инцистируются в эпителии и субэпителиальных клетках мышечных тканей поверхности тела на глубине 1,5—2 мм. В местах внедрения церкариев появляются небольшие точечные кровоизлияния. Первые признаки болезни отмечаются уже у 10—15-дневных мальков. На коже появляются небольшие черные бугорки, представляющие собой соединительнотканную капсулу, внутри которой находится личинка и здесь же откладывается пигмент гемомеланин, являющийся продуктом распада гемоглобина крови, пигментных клеток и хроматофоров кожи (В. Б. Дубинин, 1952). К 20—30-дневному возрасту мальков площадь, занятая черным пигментом, увеличивается и часто принимает разлитой характер, иногда достигая 1—1,5 см в диаметре. У зараженных мальков деформируется тело, искривляется позвоночник, теряется его гибкость, замедляется рост. Больная рыба поднимается в верхние слои воды, становится слабой и в таком состоянии погибает. Черные пятна на коже рыб образуются в различных местах: на плавниках, жабрах, в хвостовой части, на спине, брюшке, боковых частях тела, роговице глаз, слизистой оболочке ротовой полости и др. Количество таких пятен насчитывают десятками и сотнями.

Патогенез. Патогенное воздействие P. cuticola на организм рыб начинается с момента внедрения церкариев в кожу. При этом происходит травматизация кожных покровов и образование соединительнотканных капсул вокруг многочисленных паразитов, что приводит к изменению структуры мышечной ткани, кровоизлияниям. Нарушаются обменные процессы в коже. Поражение мышечной ткани у молодых рыб приводит к резкому понижению эластичности и гибкости и даже к не-

кротическому распаду отдельных участков. Все это в значительной степени угнетает организм и задерживает его рост и развитие. Зараженная молодь (особенно до года) худеет. Изменяется и картина крови: уменьшается количество гемоглобина и эритроцитов, число моноцитов увеличивается в 5—7 раз и более, появляются нейтрофильные клетки (Э. М. Ляйман, О. Д. Садовская, 1952). В результате снижается сопротивляемость молодого организма к неблагоприятным факторам среды и часто отмечается гибель молоди. Пигментные пятна портят вид товарной рыбы, поэтому сильно пораженную рыбу выбраковывают (рис. 20). Установлено, что паразит может оставаться в рыбе жизнеспособным до 1,5 года, хотя через 3—4 месяца может происходить гибель части метацеркариев.

Диагноз. Болезнь легко диагностировать по наличию на теле рыб характерных черных бугорков и пятен. В отдельных случаях можно прибегать к извлечению соединительнотканной капсулы с помощью пинцета и скальпеля, вскрытию ее и нахождению метацеркарий, которые просматривают под микроскопом.

Меры борьбы и профилактика в основном заключаются в разрыве цикла развития возбудителя в одном

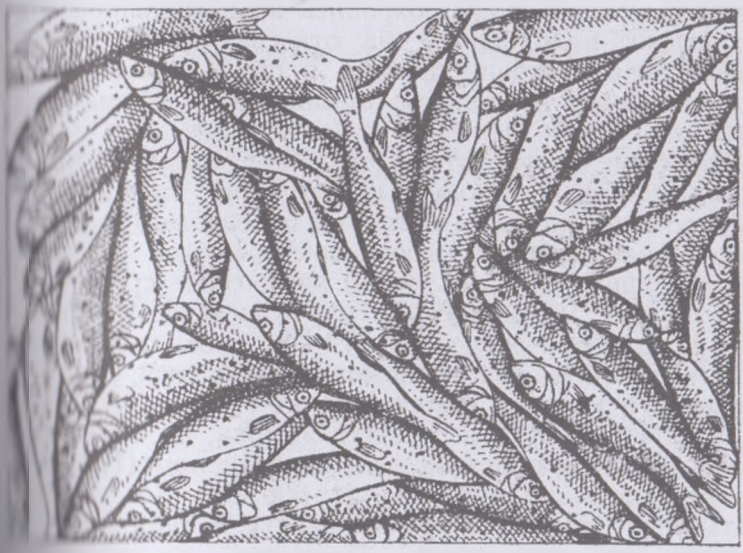


Рис. 20. Гольян озерный, пораженный постодиплостомозом.

К постодиплостомозу наиболее восприимчива молодь рыб — мальки и сеголетки. Заражение отмечается уже с 10—12-дневного возраста. При интенсивном заражении часто наблюдается гибель молоди. Инвазируются также и взрослые рыбы. Интенсивность инвазии с возрастом рыб увеличивается. В отдельных хозяйствах пораженность рыб достигает 85—100% при интенсивности 350—400 и более метацеркариев на рыбу. Источник инвазии — зараженная рыба, моллюски и цапли. С током воды могут переноситься церкарии и моллюски.

Клинические признаки. Метацеркарии локализуются и инцистируются в эпителии и субэпителиальных клетках мышечных тканей поверхности тела на глубине 1,5—2 мм. В местах внедрения церкариев появляются небольшие точечные кровоизлияния. Первые признаки болезни отмечаются уже у 10—15-дневных мальков. На коже появляются небольшие черные бугорки, представляющие собой соединительнотканную капсулу, внутри которой находится личинка и здесь же откладывается пигмент гемомеланин, являющийся продуктом распада гемоглобина крови, пигментных клеток и хроматофоров кожи (В. Б. Дубинин, 1952). К 20—30-дневному возрасту мальков площадь, занятая черным пигментом, увеличивается и часто принимает разлитой характер, иногда достигая 1—1,5 см в диаметре. У зараженных мальков деформируется тело, искривляется позвоночник, теряется его гибкость, замедляется рост. Больная рыба поднимается в верхние слои воды, становится слабой и в таком состоянии погибает. Черные пятна на коже рыб образуются в различных местах: на плавниках, жабрах, в хвостовой части, на спине, брюшке, боковых частях тела, роговице глаз, слизистой оболочке ротовой полости и др. Количество таких пятен насчитывают десятками и сотнями.

Патогенез. Патогенное воздействие P. cuticola на организм рыб начинается с момента внедрения церкариев в кожу. При этом происходит травматизация кожных покровов и образование соединительнотканных капсул вокруг многочисленных паразитов, что приводит к изменению структуры мышечной ткани, кровоизлияниям. Нарушаются обменные процессы в коже. Поражение мышечной ткани у молодых рыб приводит к резкому понижению эластичности и гибкости и даже к

ротическому распаду отдельных участков. Все это в значительной степени угнетает организм и задерживает его рост и развитие. Зараженная молодь (особенно до года) худеет. Изменяется и картина крови: уменьшается количество гемоглобина и эритроцитов, число лейкоцитов увеличивается в 5—7 раз и более, появляются нейтрофильные клетки (Э. М. Ляйман, О. Д. Садовская, 1952). В результате снижается сопротивляемость молодого организма к неблагоприятным факторам среды и часто отмечается гибель молоди. Пигментные пятна портят вид товарной рыбы, поэтому сильно пораженную рыбу выбраковывают (рис. 20). Установлено, что паразит может оставаться в рыбе жизнеспособным до 1,5 года, хотя через 3—4 месяца может происходить гибель части метацеркариев.

Диагноз. Болезнь легко диагностировать по наличию на теле рыб характерных черных бугорков и пятен. В отдельных случаях можно прибегать к извлечению соединительнотканной капсулы с помощью пинцета и скальпеля, вскрытию ее и нахождению метацеркарий, которые просматривают под микроскопом.

Меры борьбы и профилактика в основном заключаются в разрыве цикла развития возбудителя в одном

Рис. 20. Гольян озерный, пораженный постодиплостомозом.

из его звеньев. Учитывая, что развитие P. cuticola осуществляется с участием моллюсков, то профилактировать заболевание можно путем полного уничтожения или ограничения численности моллюсков в водоеме. В полносистемном прудовом хозяйстве применяют спуск и осушение прудов после вылова рыбы, периодическое летование, проведение агромелиоративных работ: выкос водной растительности, вспашка и культивация прудов с последующим посевом растительных культур, дезинфекция негашеной известью (из расчета 25—30 ц/га) всех мокрых и заболоченных участков ложа прудов, где больше всего обитает моллюсков. Занос моллюсков из головных и водоснабжающих прудов можно предотвратить путем устройства решетчатых сороуловителей и песчано-гравийных фильтров. Снижения численности моллюсков в прудах достигают и регулированием гидрологического режима. Чтобы предотвратить заболевание рыб в выростных прудах, их заливают водой незадолго до посадки мальков. К моменту развития в этих прудах моллюсков мальки рыб успевают подрасти, и постодиплостомоз для них становится менее опасным. В период массового развития моллюсков можно быстро понизить уровень воды в пруду, в результате большинство моллюсков остается на берегу. Если приспущенный уровень воды сохранить на несколько дней, то моллюски, находящиеся на откосах пруда, погибнут. Увеличение проточности воды в прудах также способствует выносу из водоема моллюсков и личинок паразита.

Хорошие результаты в борьбе с моллюсками дает посадка в неблагополучные нагульные пруды черного амура, пища которого состоит в основном из различных видов моллюсков. В рыбоводной практике против моллюсков применяют различные химические средства. Ложе прудов можно обрабатывать негашеной известью 25—30 ц/га при экспозиции 12—14 дней, хлорной известью — 500 кг/га при экспозиции до 15 дней; смесью негашеной и хлорной извести в виде известкового молока в соотношении 3 : 1 из расчета 28 ц/га; медным купоросом в концентрации 0,002 г/л, карбатионом (1 : 100 000), 5-4-дихлорсалициланилидом (1 : 500 000). Все эти препараты дают хорошую эффективность и губительно действуют на моллюсков. Применяя их в течение 3—4 дней, можно достичь 80—100% уничтожения мо-

моллюсков. После использования моллюскоцидов пруды промывают чистой водой, которую потом сбрасывают за пределы хозяйства. Посадку рыб в обработанные пруды осуществляют не ранее чем через 12—15 дней после промывки ложа и просушивания.

Разрывать цикл развития возбудителя можно и на паразитической фазе (метацеркария), проходящей во втором промежуточном хозяине — рыбе. Этот метод дает хорошие результаты в озерном рыбном хозяйстве. Заключается он в снижении численности малоценной рыбы, особенно сильно пораженной постодиплостомозом (гольян, плотва, окунь) и другими трематодозами. Интенсивный отлов такой рыбы снижает численность больных рыб в водоеме, а следовательно, рыбоядные птицы имеют меньшую возможность поедать зараженную рыбу. Наконец, цикл развития паразита разрывается путем снижения на водоеме численности окончательных хозяев (рыбоядных птиц) путем отпугивания их, разорения гнезд и др. Все это делается при строгом согласовании со специалистами-орнитологами.

Трематоды, наиболее часто обнаруживаемые у некоторых видов рыб

При исследовании рыб в различных органах и тканях довольно часто обнаруживают личинки трематод. При интенсивном заражении они могут приводить к значительной потере или снижению качества рыбной продукции.

В кишечнике рыб таких видов, как плотва, карась, щиповка, а также некоторые другие карповые, обнаруживают трематоды Allocreadium isoporum, относящиеся к семейству Allocreadiidae. Гельминты достигают размеров 0,9—3,6 мм длины и 0,3—0,8 мм ширины. Они серовато-желтоватого или розоватого цвета. Имеют ротовую и брюшную присоски, два крупных семенника, лежащих один за другим в задней половине тела. Желточники расположены по бокам задней половины тела. Гельминт иногда поражает до 15—20% рыб при значительной интенсивности инвазии (25—30 гельминтов). Развивается A. isoporum с участием промежуточных хозяев — пресноводных моллюсков — Sphaerium; вторым промежуточным хозяином считаются личинки насекомых — Ephemera, Anabolia, Chaetopteryx.

Довольно часто в кишечнике хищных рыб (судака, щуки, окуня, сома) находят гельминта Bunodera lucioperca семейства Bunoderidae. Длина тела трематоды 0,5—2,2 мм, ширина — 0,2—0,4 мм. Передний конец очень подвижный. Ротовая и брюшная присоски примерно одинаковых размеров. Половое отверстие расположено перед брюшной присоской, а яичник — непосредственно за ней. Оба семенника лежат один за другим в заднем конце тела. Матка большая, вместительная и заполняет всю заднюю по-

Рис. 21. Bunodera lucioperca.

ловину тела, размножение происходит путем выделения яиц. Яйца светло-желтого цвета, удлиненно-овальной формы, размером 0,05×0,09 мм (рис. 21).

Развитие гельминта. Взрослые паразиты, локализующиеся в кишечнике хищных рыб, выделяют яйца, которые с экскрементами рыб попадают в воду. Через 10—17 дней в яйцах развиваются личинки — мирацидии, они выходят из яйца через отверстие крышечки. Мирацидии очень подвижные, в воде живут непродолжительное время, но вскоре находят промежуточного хозяина — моллюсков Sphaerium rivicola или Sphaerium corneum — в организме которых и происходит дальнейшее бесполое размножение личиночных стадий. Вышедшие из моллюсков метацеркарии развиваются затем в пресноводных рачках Daphnia pulex, Simonocephalus expenosus, Eurycercus lamellatus и Notodroma monacha (Wisniewski, 1958). Цикл развития завершается в течение года. Рыба заражается при поедании инвазированных рачков и насекомых обычно в конце лета и в течение всей осени. В конце весны и начале лета происходит освобождение рыб от этого гельминта, поскольку он к этому времени откладывает яйца и завершает свой жизненный цикл. Судаки обычно заражаются на первом году жизни, а щуки, окуни и ерши — на втором. Этот сосальщик широко распространен в водоемах нашей страны, относящихся к бассейнам Белого, Балтийского, Черного, Азовского и Каспийского морей, а также в реках Сибири. Экстенсивность инвазии может достигать 45—85% при высокой интенсивности (десятки и сотни экземпляров паразитов). При сильной инвазии отмечают кровоизлияния и воспаление слизистой оболочки кишечника, что ведет к нарушению процессов пищеварения и исхуданию пораженных рыб.

Довольно часто у таких видов рыб, как щука, форель, нельма, судак, окунь, паразитирует в ротовой полости, пищеводе и пилорических придатках желудка трематода Azigia lucii семейства Azigiidae. Это крупный сосальщик, длина тела которого достигает 2,5—4 мм, ширина — от 0,5 до 1,5 мм. Цвет тела розоватый. Ротовая присоска расположена на переднем конце тела, а брюшная — на расстоянии $^1/_3$ длины тела. Хорошо выражены глотка и два ствола кишечника, простирающиеся до заднего конца тела. Яичник и семенники лежат позади брюшной присоски. Между брюшной присоской и яичником расположена матка с многочисленными петлями, в них содержатся желтовато-коричневые с тонкой оболочкой яйца размером 0,045 мм×0,023 мм.

Этот сосальщик встречается у рыб в водоемах европейской части СССР, Урала, Сибири и некоторых других. Экстенсивность инвазии может достигать 25—35%, при интенсивности — десятки гельминтов на одну рыбу. При поражении сосальщиками отмечаются воспалительные явления, кровоизлияния на слизистой оболочке пищевода, желудка, кишечника.

ЦЕСТОДОЗЫ РЫБ

Инвазионные заболевания, вызываемые ленточными гельминтами, относящимися к классу цестод — Cestoidea. Тело цестод лентовидное, плоское, различной длины — от 0,5 см до 1,5 м, состоящее из головки (сколекса), шейки и собственно тела гельминта (стробилы). Оно может быть членистым у лентецов и нечленистым у гвоздичниковых. В половозрелом состоянии цестоды чаще паразитируют в кишечнике, реже в полости тела и других органах рыб. В личиночной стадии гельминты развиваются в организме промежуточных хозяев — различных водных животных. Однако имеются цестоды, личиночные стадии которых развиваются в организме рыб. Головка, или сколекс, различной формы и снабжена прикрепительными органами в форме присосок или хитиновых крючьев, или имеет ботрии для прикрепления к тканям хозяина. За головкой идет шейка — зона роста стробилы. Тело покрыто кутикулой, под которой имеются тонкие мышцы. Пищеварительная система отсутствует и питание осуществляется всей поверхностью тела через кутикулу.

Ленточные черви, паразитирующие у рыб,— гермафродиты. У нечленистых цестод всего лишь один половой комплекс, состоящий из мужской и женской половых систем. Мужская половая система представлена различным количеством семенников, семяпроводов и общего семявыносящего протока, заканчивающегося половой бурсой, циррусом и мужским половым отверстием, открывающимся в половую клоаку. Рядом с мужским половым отверстием в половую клоаку открывается женский совокупительный канал — влагалище. Женская половая система состоит чаще из двудольного яичника, от которого отходит яйцевод, объединяющийся с внутренним концом влагалища в общий канал. Многочисленные желточники с выводным каналом открываются в оотип, где и происходит процесс оплодотворения. С оотипом связаны протоки тельца Мелиса и матка, в последней скапливаются оплодотворенные яйца. Мужское и женское половые отверстия объединяются в половую клоаку и открываются на одном из боковых краев членика. У членистых цестод в каждом членике имеется мужской и женский половые комплексы. Нервная система цестод состоит из нервного кольца,

расположенного в сколексе, и отходящих от него продольных стволов, проходящих через всю стробилу. Выделительная система представлена продольными каналами, соединяющимися в конце тела в выделительный пузырек, открывающийся наружу. Развитие ленточных гельминтов сложное, совершается со сменой одного или двух промежуточных хозяев.

Развитие эмбриона у членистых цестод происходит в матке. В зрелых яйцах, выделяемых наружу, находится сформировавшийся зародыш — онкосфера, вооруженная крючьями. Задние членики с созревшими яйцами отторгаются, членик разрушается и яйца попадают из организма хозяина во внешнюю среду, где затем развиваются в промежуточном хозяине. У представителей отряда лентецов яйца развиваются во внешней среде. В воде из них выходит личинка (корацидий), окруженная ресничками, которая в дальнейшем развивается в промежуточном хозяине, чаще у циклопов, а затем в организме рыб. Дефинитивным хозяином являются рыбоядные птицы. У нечленистых цестод — гвоздичниковых — яйца, выделяемые во внешнюю среду, развиваются в организме промежуточных хозяев — водных беспозвоночных. В дальнейшем личинки цестод живут или в организме рыб, или в организме рыбоядных птиц. У рыб пресноводных водоемов чаще паразитируют гельминты из двух отрядов: гвоздичниковых (Caryophyllidea) и лентецов (Pseudophyllidea), которые включают представителей следующих семейств: Caryophyllaeidae, Triaenophoridae, Cyathocephalidae, Bothriocephalidae, Ligulidae.

Цестоды, паразитирующие у рыб, весьма патогенны и вызывают массовые заболевания и значительную гибель, особенно молоди. Вспышки заболеваний отмечаются в основном в летний период, что связано с биологией цестод и развитием их личиночных стадий в организме промежуточных хозяев.

Кариофиллез

Возбудителем кариофиллеза является ленточный гельминт Caryophyllaeus из семейства гвоздичниковых — Caryophyllaeidae. Известно два вида наиболее патогенных кариофиллид, паразитирующих в кишечнике рыб пресноводных водоемов: C. laticeps — у леща, сиг

на, белоглазки, густеры, рыбца, реже язя, красноперки, плотвы, усача, сырта; C. fimbriceps — у сазана, карпа, чаще встречающийся в прудовых хозяйствах. Заболевание характеризуется поражением кишечника.

Описание возбудителя. C. fimbriceps — нечленистый паразит белого цвета, длина 13—28 мм, ширина 0,9—1,4 мм. Передний конец сплющен, расширен, на нем ряд выступов (фестонов). Головка его по форме напоминает гвоздику, отсюда и название — гвоздичник. Шейка нечетко выражена. Желточники находятся на небольшом расстоянии от головного расширения и простираются до заднего конца. Семенников много, располагаются они позади желточников. Яичник Н-образный, правая и левая его доли в форме разветвленных полуовалов, лежащих по бокам тела, соединенных поперечной перемычкой. Матка образует сравнительно небольшое количество петель. Яйца беловато-серовато цвета с крышечкой размером 0,061—0,071×0,030—0,040 мм (рис. 22).

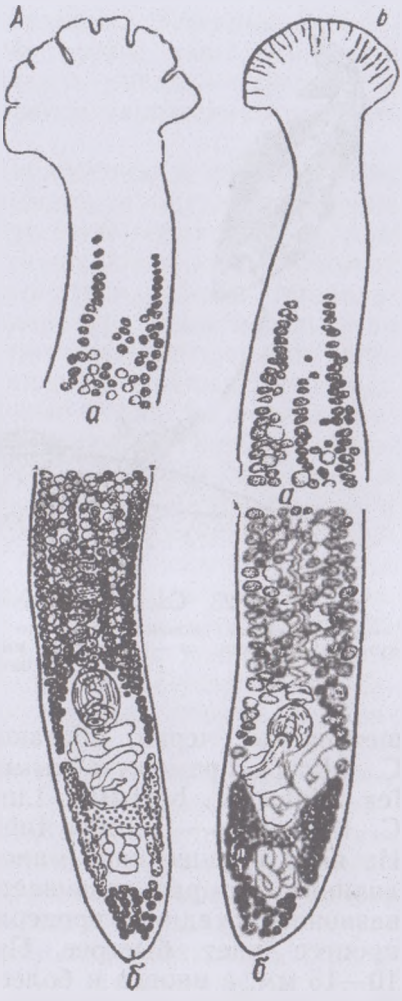


Рис. 22. *А* — Caryophillaeus fimbriceps; *Б* — C. laticeps:
а — передний конец тела; *б* — задний конец.

Развитие возбудителя. Цикл развития кариофиллид протекает с участием промежуточных хозяев — малощетинковых червей-трубочников. Паразит в кишечнике рыб откладывает яйца, которые оттуда с экскрементами попадают на дно водоема, где их и заглатывают мало-

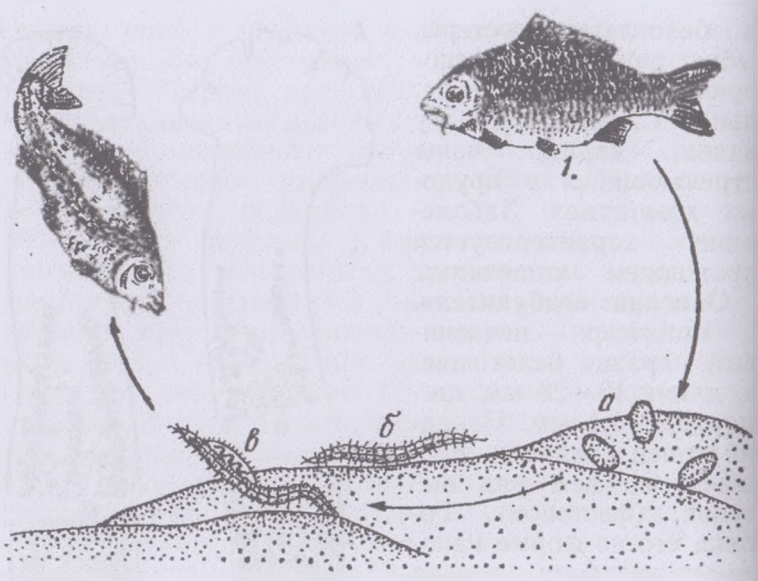


Рис. 23. Схема жизненного цикла гвоздичников:

1 — дефинитивный хозяин; *а* — яйца гвоздичника; *б* — олигохета — промежуточный хозяин; *в* — олигохета, инвазированная процеркоидом гвоздичника.

щетинковые черви, обитающие на дне водоема. Для C. laticeps промежуточными хозяевами являются Tubifex tubifex, T. barbatus, Limnodrilus claparedianus; для C. fimbriceps — Tubifex tubifex, Psammorictes albicola. Из яйца в кишечнике малощетинкового червя выходит личинка, которая развивается за 2,5—3 месяца до инвазионной стадии — процеркоида. В летнее время этот процесс идет быстрее. Процеркоид достигает длины 10—15 мм, а иногда и более (О. П. Кулаковская, 1971). Рыба, поедая инвазированных червей, заражается кариофиллезом. В кишечнике рыб процеркоид через 1,5—2,5 месяца превращается в половозрелого паразита (рис. 23).

Эпизоотология. Кариофиллез чаще регистрируют в прудовых хозяйствах западных областей и нижнем течении рек европейской части СССР. Чаще болеют сеголетки и двухлетки карпа (В. М. Ивасик, 1952). С переходом мальков на питание зообентосом, что обычно отмечается в 3—4-недельном возрасте (в июне или начале июля), они, поедая инвазированных малощетинковых

червей, заражаются кариофиллезом. Вспышки заболевания среди этой возрастной группы чаще бывают в августе — сентябре. Интенсивность инвазии нарастает к концу лета. Наиболее интенсивное заражение отмечается к осени.

Двухлетки карпа могут заражаться в апреле — мае, как только они будут пересажены в нагульные пруды из зимовальных прудов. Среди этой возрастной группы вспышки заболевания чаще отмечают в июле — начале августа. Рыба может инвазироваться даже в зимовальных прудах, если весной температура воды повышается до +4—5° и рыба начинает питаться бентосными организмами. Если в прудах остаются с предыдущего года инвазированные малощетинковые черви, то вполне возможно заражение рыб в таком водоеме. Наиболее высокая степень зараженности рыб (70—85% и более) в июле — августе при интенсивности 15—30 гельминтов и более. В конце августа — сентябре зараженность рыб гвоздичниками уменьшается за счет самоотхождения гельминтов после завершения ими жизненного цикла. Однако с конца сентября и в начале октября начинается новый подъем инвазии (правда, при незначительной экстенсивности и интенсивности) в результате поедания инвазированных малощетинковых червей, развившихся в летний период.

Рыбы старших возрастных групп также подвержены заражению гвоздичниками, но экстенсивность и интенсивность инвазии, как правило, бывает значительно ниже, чем у сеголетков и двухлеток, что, очевидно, объясняется возрастным иммунитетом. Малощетинковые черви, зараженные процеркоидами C. fimbriceps, перезимовывают в прудах и весной становятся источником распространения инвазии. У рыб, зараженных с осени, гвоздичники остаются жизнеспособными в организме в течение зимы, а весной такие рыбы становятся источником инвазии. Они выделяют яйца и инвазируют водоемы.

Клинические признаки. Больные рыбы хуже питаются и плохо усваивают пищу, худеют. Отмечается вялость движений, происходит отставание их в росте и развитии. Они скапливаются на мелководье у берегов пруда. При интенсивном поражении наблюдают пучеглазие, помутнение кожного покрова, вздутие брюшка, особенно это резко выражено у сеголеток карпа. Жабер-

ный аппарат и слизистые оболочки анемичны. Молодь часто погибает.

Патологоанатомические изменения. При вскрытии рыб наиболее характерные изменения обнаруживают в кишечнике. Он заполнен гельминтами, стенка его утончена и обильно покрыта густой слизью. Иногда отмечают точечные кровоизлияния. При закупорке кишечника гельминтами нарушается процесс пищеварения, слизистая воспалена, печень дряблая, глинистого цвета.

Диагноз ставят на основании обнаружения в кишечнике рыб гельминтов белого цвета. Их извлекают, подсчитывают и определяют до вида. Проводят также копрологическое исследование, для чего часть содержимого кишечника выдавливают из анального отверстия и исследуют под микроскопом в капле воды.

Меры борьбы и профилактика. В естественных водоемах бороться с кариофиллезом трудно. Проводят мероприятия по ограничению вывоза зараженной рыбы в другие водоемы, чтобы не допустить дальнейшего распространения инвазии. Периодически рыбу исследуют на зараженность гвоздичниками и не разрешают ее завозить в благополучные хозяйства. В прудовых хозяйствах осуществляют плановые лечебные дегельминтизации циприноцестином и профилактические мероприятия, направленные на резкое снижение зараженности рыб, а также численности инвазированных промежуточных хозяев. Осенью делают известкование прудов, а весной — боронование или дискование ложа и подсев трав. Больных рыб лечат фенасалом.

Подробнее о борьбе с кариофиллезом см. «Кавиоз».

Кавиоз

Кавиоз — инвазионное заболевание рыб, характеризующееся поражением кишечника. У рыб пресноводных водоемов обитает шесть видов гвоздичников из семейства Caryophyllaeidae, однако наиболее распространенным и патогенным является вид K. sinensis, паразитирующий в кишечнике карпов, сазанов и их гибридов, у черных и белых амуров.

Описание возбудителя. K. sinensis — крупные ленточные гельминты белого цвета. Длина 80—175 мм, ширина 3,5—4,5 мм, тело нерасчлененное. Головной конец веерообразно расширен, с фестончатым передним кр

см. Четко выраженной шейки нет. Тело слегка сужено в задней части. Семенники и желточники начинаются несколько отступя от головки, а затем они располагаются неравномерно. Матка состоит из множества петель, находится посередине. По бокам матки единичные желточные фолликулы. В заднем конце тела лежит большая постовариальная группа желточников. Яичник напоминает букву Н, а передние его лопасти шире и длиннее задних. Сумка цирруса крупная, овальная, петли матки не заходят вперед сумки цирруса. Семяприемник крупный. Яйца овальные с крышечкой, слегка сероватого цвета, размером 0,038—0,046×0,021—0,028 мм (рис. 24).

Рис. 24. Возбудитель кавиоза:
А — передний и *Б* — задний конец тела.

Развитие возбудителя происходит с участием промежуточных хозяев — малощетинковых червей трубочников (О. П. Кулаковская, 1961). Инвазированные рыбы с экскрементами выделяют яйца гельминта, которые попадают на дно водоема. В июле и при достаточной влажности яйца могут сохраняться до 3—4 месяцев. При выклевывании яйца быстро погибают. В течение 35—45 дней, что зависит от температуры воды, в яйце развивается зародыш — корацидий. Осенью с понижением температуры воды корацидий в яйце развивается за 2—3 месяца. Корацидий из яйца не выходит, а вместе с яйцом заглатывается малощетинковым червем. В организме трубочника из корацидия за 2—3 месяца развивается инвазионная личинка — процеркоид, достигающая размеров 1,5—3 мм длины. Он вместе с промежуточным хозяином — олигохетами попадает в организм окончательного хозяина — рыбы, где через 1,5—2,5 месяца достигает половой зрелости и начинает откладывать яйца. Промежуточными хозяевами К. sinensis

зарегистрированы следующие виды малощетинковых червей: Tubifex tubifex, Limnodrilus udekemianus, L. hoffmeisteri, Iliodrilus hammoniensis.

Эпизоотология. Заболевание распространено довольно широко и регистрируется во всех зонах карповодства (Р. А. Кротас, 1961; В. А. Мусселиус, 1962; С. О. Османов, 1965; А. И. Агапова, 1966). Чаще болеют сеголетки и двухлетки карпа в весенне-летний период. Мальки карпа в хозяйствах южных и юго-западных зон рыборазведения переходят на питание бентосом уже в конце мая — июне. И в это время они могут заражаться кавиозом, поедая инвазированных олигохет, сохранившихся в водоемах с предыдущего года. В июле — августе среди этой возрастной группы отмечаются вспышки заболевания. Экстенсивность и интенсивность инвазии нарастают с июня по сентябрь. В центральных и северо-западных районах нашей страны сроки заражения мальков передвигаются на летние, обычно с конца июня — в июле, а вспышки заболевания чаще регистрируют в августе.

Двухлетки инвазируются в апреле — мае, а вспышка болезни начинается в середине лета. К осени за счет отмирания гельминтов, завершивших жизненный цикл, зараженность уменьшается. Рыбы, заразившиеся кавиозом осенью, остаются инвазированными в течение всего зимнего и весеннего периодов. Они являются источником инвазирования водоемов яйцами гельминта в следующий рыбоводный сезон. Экстенсивность инвазии может достигать 80—100%, при интенсивности — десятки паразитов в кишечнике.

Болеют и рыбы старших возрастных групп, но экстенсивность и интенсивность заражения у них невысокие (выявляют лишь единичных зараженных рыб с количеством гельминтов в кишечнике 1—3 экземпляра).

Кавиоз может протекать в смешанной форме. В ряде случаев отмечается совместное паразитирование в кишечнике карпов гвоздичников C. fimbriceps и K. sinensis или гвоздичников и ботриоцефалюсов.

На степень зараженности рыб кавиями оказывают влияние условия среды. В быстротекущих водоемах с каменистым или песчаным дном олигохет гораздо меньше, чем в стоячих водоемах с глинистым дном, где много ила. В таких водоемах олигохеты хорошо развиваются, и заболевание протекает в форме эпизоотиче-

ских вспышек. В природе в зимний период инвазия сохраняется в рыбе. Гельминты, локализующиеся в кишечнике, остаются жизнеспособными, а весной они начинают продуцировать яйца. Личинки перезимовывают в организме промежуточных хозяев — олигохет, которые, в свою очередь, закапываются в грунт водоема, содержащегося зимой даже без воды. Весной, с заполнением прудов водой, олигохеты становятся активными и поднимаются в верхний слой грунта. Рыба, питаясь на дне водоемов, поедает инвазированных олигохет и заражается кавиозом.

Клинические признаки. Больные рыбы вялые, подвижность у них ограничена, больше держатся на мелководье у берегов, кожные покровы тусклые. Рыбы истощены. Жаберный аппарат и слизистые оболочки анемичны, анус покрасневший. Рост и развитие задерживаются.

Патогенез. Гвоздичники закупоривают просвет кишечника, повреждая при этом слизистую оболочку, что препятствует передвижению пищи и процессу ее переваривания и усвоения. Паразиты интоксицируют организм хозяина продуктами своего обмена и тем самым нарушают функциональную деятельность и обмен веществ. Процент содержания гемоглобина в крови и общего белка снижается, происходят изменения белковых фракций сыворотки крови. При интенсивном поражении (десятки кавий) рыба (особенно сеголетки карпа) погибает.

Патологоанатомические изменения. При вскрытии обнаруживают катаральный или катарально-геморрагический энтерит. Слизистая кишечника утолщена, с точечными или полосчатыми кровоизлияниями, покрыта экссудатом. Внутренние органы анемичны, на них нет жира.

Стенка кишечника тонкая и просвечивает.

Диагноз ставят на основании исследования кишечника рыб и обнаружения в нем К. sinensis. Гельминтов собирают, а затем определяют их до вида. Учитывают также эпизоотологические данные: сезон появления заболевания, клинические признаки и др. При жизни проводят копрологическое исследование. Из ануса у рыб берут экскременты, разбавляют их водой, наносят на предметное стекло и микроскопируют с целью обнаружить в нем яйца гельминта.

Меры борьбы и профилактика. Борьба с кавиозом основывается на принципах разрыва контакта между промежуточными и дефинитивными хозяевами, а также недопущения заражения малощетинковых червей яйцами гельминта и снижения численности промежуточных хозяев в неблагополучных водоемах, проведения дегельминтизаций рыб. Ликвидация в прудах источника заражения малощетинковых червей достигается тщательным просушиванием ложа весной и осенью, промораживанием зимой с дезинвазирующей обработкой ложа прудов негашеной (25—30 ц/га) или хлорной (5 ц/га) известью. Проводят контроль за перевозками рыб, не допуская завоза рыб в благополучные пруды из неблагополучных хозяйств. Летование прудов с перепашкой ложа и посевом трав дает хорошие результаты по снижению численности зараженных олигохет или полного их уничтожения.

В прудах, где наблюдается высокая зараженность карпов кавиями и невозможно провести мероприятия по снижению численности олигохет, можно вместо карпа разводить другие виды рыб: линей, карасей, щук, поедающих зараженных цестодами олигохет, но не заражающихся кавиозом.

С лечебной целью рекомендуется применять гранулированный лечебный корм — циприноцестин, содержащий 1% фенасала (А. М. Музыковский, Г. В. Василиков, 1969). Дозу лечебного корма для групповой дегельминтизации определяют в зависимости от температуры воды и возраста рыбы по формуле (табл. 2):

$$X = \frac{A \cdot B \cdot C}{100},$$

где X — необходимое количество циприноцестина, кг; A — средний вес одной рыбы, кг; B — количество рыб в водоеме, шт.; C — отношение количества циприноцестина к массе рыбы при данной температуре (град.).

Сеголетков дегельминтизируют в июле или августе, в период подъема инвазии. Однократное кормление лечебным гранулированным кормом дает экстенсэффективность до 85—90%. Повторной дегельминтизацией через 7—8 дней можно добиться 100% эффективности. Двухлеток карпа дегельминтизируют один раз в июне или в июле, в зависимости от показаний степени зараженности. Если же однократная дегельминтизация ока-

2. Расчет потребности циприноцестина на группу рыб

Температура воды (град.)	Потребное количество циприноцестина по отношению к массе рыб (в %)		
	сеголетки	двухлетки	производители и ремонтная группа
14—16	8	7	6
17—18	10	8	7
19—20	12	10	8
21—25	14	12	10

ется слабоэффективной, то необходимо делать повторную обработку рыб через 8—10 дней. Осенью двухлеток не дегельминтизируют, поскольку вся товарная продукция реализуется через торговую сеть.

Лечить сеголетков карпа можно гранулированным комбикормом с галосфеном, подмешивая его к корму из расчета 0,5 г/кг двукратно с интервалом 24 ч.

Индивидуальную дегельминтизацию производителей проводят камалой или фенасалом в дозе 0,5 г/кг. Препарат вводят из шприца и мягкого резинового катетера через рот в первую петлю кишечника. Весной перед нерестом производителей и ремонтную группу карпов можно обрабатывать циприноцестином или готовить из комбикорма смесь с добавлением 1% фенасала.

Ботриоцефалез

Ботриоцефалез — гельминтозное заболевание рыб, характеризующееся острым поражением кишечника. Возбудитель — ленточный гельминт Bothriocephalus gowkongensis из семейства Bothriocephalidae. Болеют карп, сазан, карась, лещ, синец, белый амур, толстолобик, плотва, язь, усач, подуст, сом и др. Наиболее восприимчивы мальки карпа, сазана и белого амура, пораженность которых нередко достигает 80—100%.

Ботриоцефалез наносит большой ущерб рыбопитомникам, где выращивают посадочный материал.

Описание возбудителя. B. gowkongensis — цестода белого или кремоватого цвета, тело удлиненно-лентовидное. Половозрелые гельминты 15—25 см длины и 3—4 мм ширины. Головка (сколекс) сердцевидной формы с двумя ботриями, при помощи которых паразит

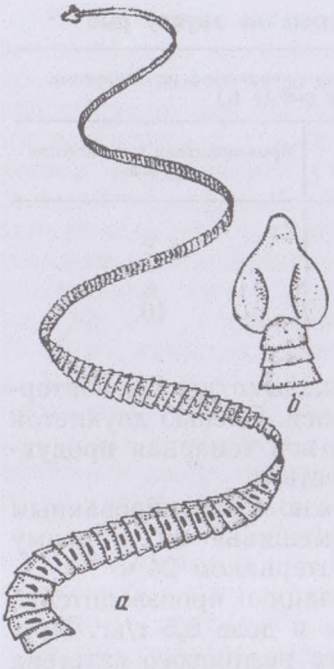


Рис. 25. Возбудитель ботриоцефалеза:
а — общий вид; *б* — головка (сколекс).

прикрепляется к слизистой оболочке кишечника рыб. Тело (стробила) состоит из множества члеников, причем задние значительно шире передних. В членике по два половых комплекса (мужской и женский), семенники занимают боковое положение (количество их от 50 до 90 в каждом членике). Циррус и вагина открываются общим половым отверстием на дорсальной поверхности членика. Яичник двулопастный, лежит у заднего края членика. Желточные фолликулы находятся в боковых зонах стробилы. Матка в виде извитой трубки и открывается в одну из боковых сторон каждого членика. Яйца овальной формы бледно-серого цвета с крышечкой, размером 0,045—0,055×0,034—0,038 мм, содержат эмбрион на начальных стадиях развития (рис. 25).

Развитие возбудителя. Ботриоцефалюсы, прежде чем поселиться в организме рыб, проходят личиночную стадию своего развития в организме промежуточного хозяина — циклопов. Цикл развития протекает следующим образом. Половозрелые цестоды в кишечнике рыб откладывают яйца, которые с экскрементами рыб выделяются в воду и попадают на дно водоема. Здесь в яйцах формируется зародыш — корацидий. При температуре воды 16—18° формирование зародыша и выход его из яйца происходит за 4—5 суток, а при температуре 23—25° — за 2—3 суток. Личинка — корацидий округлой формы, с множеством ресничек и тремя парами крючьев, размер ее 0,05—0,06 мм. Корацидий в воде живет всего лишь 1—1,5 суток, высушивание и замораживание действует на него губительно. Веслоногие рачки заглатывают плавающих в воде корацидиев, которые в них дальше и развиваются в процеркоид — инвазион-

ную личинку. При температуре воды 17—19° это происходит в течение 10—12 суток, а при температуре 23—25° — за 5—7 суток. Процеркоид достигает длины 0,1—0,12 мм и характеризуется наличием у него церкомера — особого мешковидного отростка на заднем конце тела. В цикле развития B. gowkongensis участвуют следующие виды циклопов: Mesocyclops leukarti, M. oithonoides, M. crassus, Cyclops strenuus, Acanthocyclops vernalis, A. bicuspidatus, M. dubowskii (В. А. Мусселиус, Ю. А. Стрелков, 1966); возможно, что в разных зонах принимают участие и другие виды циклопов.

Процеркоиды в циклопах остаются жизнеспособными до 20—25 дней, и в течение этого времени, если их проглотит рыба, могут вызывать заражение. Рыба, особенно мальки, питаются ракообразными, при этом они заглатывают инвазированных циклопов. В кишечнике рыб циклоп переваривается, а высвободившаяся личинка — процеркоид прикрепляется к стенке кишечника и начинает быстро расти. В летнее время она через 2—3 недели превращается в половозрелого гельминта. Таким образом, полный цикл развития завершается за 45—60 дней, и паразит, выделив яйца, отмирает. При осеннем заражении рыбы ботриоцефалюсы остаются в кишечнике в течение всего зимнего и весеннего периодов, и лишь весной, выделив яйца, отмирают. Живут паразиты 9—10 месяцев (рис. 26). Зимой гельминты в кишечнике рыбы не развиваются, жизненные функции их ослабевают, происходит дестробиляция цестод. Весной с наступлением теплых дней они приобретают обычные формы и начинают откладывать яйца.

Эпизоотология. Ботриоцефалез распространен почти повсеместно, как в прудовых хозяйствах, так и в естественных водоемах (озерах, водохранилищах, реках, лиманах и др.), особенно в рыбопитомниках южных зон, где применяют уплотненные посадки рыбы. Экстенсивность и интенсивность инвазии при этом бывают очень высокими. Мальки заражаются в 6—7-дневном возрасте, то есть в тот период, когда они начинают питаться зоопланктоном (май — июнь). Если в водоеме находятся зараженные циклопы, то заболевание распространяется быстро. В первые дни жизни мальков интенсивность инвазии еще невысокая. Она нарастает по мере роста мальков и увеличивающегося поедания зоопланктона. Наши исследования в рыбхозе «Гжелка» Москов-

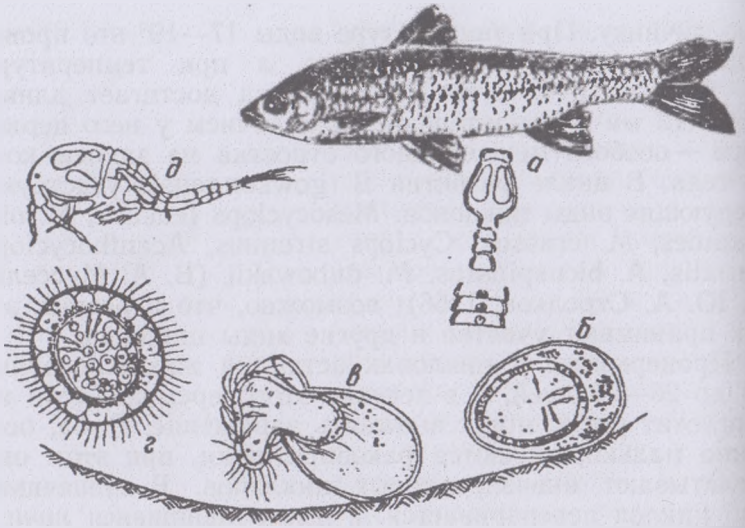


Рис. 26. Схема цикла развития Bothriocephalus gowkongensis:
а — дефинитивный хозяин; *б* — яйцо; *в* — выход корацидия из яйца; *г* — корацидий; *д* — циклоп — промежуточный хозяин, зараженный процеркоидами.

ской области показали, что зараженность мальков составляла: в 10-дневном возрасте в июне — 12%, в месячном — 38%, в 45-дневном — 70,5%, а в двухмесячном возрасте — 93—100% при интенсивности заражения от 7 до 98 гельминтов на одну рыбу. Наиболее интенсивно поражаются мальки в июле и августе, когда в прудах создаются благоприятные условия — большое количество циклопов и соответствующий температурный режим. Осенью температура воды в прудах понижается, сокращается численность веслоногих рачков, поэтому подросшая молодь переходит на питание донными организмами и комбикормами; инвазированность рыб снижается.

Сеголетки карпа к моменту пересадки в зимовальные пруды бывают зараженными до 35—45%. В зимний период зараженность рыб удерживается примерно на уровне, как это было при осеннем заражении, хотя в отдельных случаях наблюдается снижение экстенсивности и интенсивности инвазии, что, очевидно, можно объяснить отмиранием некоторой части гельминтов. Нового заражения в зимний период не происходит, потому что в это время карпы не питаются и в холодное время

года личинки из яиц не вылупляются. Однако в отдельных хозяйствах бывают случаи, когда к весне экстенсивность инвазии среди зимующих сеголетков повышается, что наблюдают при теплой осени и зиме. В таких случаях рыба рано весной начинает питаться и заражаться ботриоцефалезом. При выращивании карпов и белых амуров в водоемах-охладителях, а также на геотермальных водах рыба может заражаться в течение всего года.

Двухлетки карпа, как правило, поражаются до 35—60%, при сравнительно невысокой степени инвазии, а трехлетки и рыбы старших возрастных групп — в единичных случаях. Это объясняется возрастной невосприимчивостью рыб и разными условиями питания.

Эпизоотология. Установление источников инвазии и выявление путей передачи возбудителя болезни — важнейший эпизоотологический фактор. Основным источником для заражения молоди рыб являются взрослые рыбы — носители инвазии. Такие рыбы встречаются в головных (водоснабжающих) прудах или в других водоисточниках, откуда инвазия попадает в выростные пруды. Бывают случаи, когда мальков содержат вместе с маточным составом или с двухлетками карпа. С одной стороны, это наиболее рациональное использование естественной кормовой базы пруда, но с другой — это же, как правило, ведет к перезаражению мальков. Инвазия может передаваться путем заноса в благополучные водоемы с током воды зараженных циклопов или захода зараженной рыбы из верхнележащих прудов, а также при перевозе рыбы из неблагополучных хозяйств.

Клинические признаки. Заболевание чаще протекает в хронической форме. Болеют мальки, сеголетки, годовики, реже двухлетки карпа и белого амура и других пресноводных рыб. Рыбы старших возрастных групп — носители гельминтов. Инвазия у них протекает бессимптомно и обнаружить паразитоносительство можно лишь при вскрытии кишечника или при проведении копрологических исследований. Заболевшая рыба худеет, становится вялой, отказывается от корма, плавает в поверхностном слое воды, слабо реагирует на приближение человека. Кожный покров и жабры анемичны, брюшко подтянуто или вздуто, спинка заострена, глаза запавшие. Зараженные сеголетки карпа и белого амура

плохо переносят зимовку и часто гибнут в зимовальных прудах, особенно в последние месяцы зимовки.

Патогенез. Поселяясь в кишечнике рыб, гельминты прикрепляются к его стенке, в результате чего вызывают воспаление слизистой оболочки. Цестоды плотно прилегают к слизистой оболочке кишечника своей головкой и зажимают ворсинки[1] или участок слизистой, тем самым они изолируют слизистую от контакта с пищей, чем мешают осуществлению нормальной функции как пищеварения, так и ассимиляции переваренной пищи. Гельминты выделяют токсические вещества, которые всасываются и отравляют организм рыбы. Поврежденная стенка кишечника часто разрывается, и рыба гибнет. Через пораженные участки слизистой проникает различная микрофлора, осложняющая течение болезни. Количество гемоглобина у рыб снижается на 25—30%, масса — на 22—27%, а коэффициент упитанности — на 18—24% (Г. В. Васильков, Т. С. Иванова, 1969). Увеличивается количество полиморфноядерных лейкоцитов и нейтрофилов.

Патологоанатомические изменения наиболее выражены в кишечнике. Стенка его в месте скопления гельминтов тонкая, бледная, совершенно гладкая, при малейшем прикосновении легко рвется. Развивается картина типичного катарально-геморрагического воспаления. Печень бледно-коричневого цвета, дряблая, почки наполнены кровью, желчный пузырь бывает переполнен желчью и увеличен в размерах. При гистологическом исследовании отмечаются десквамация эпителия, разрушение ворсинок, атрофия слизистого и подслизистого слоев кишечной стенки, различной величины атрофическо-деструктивные изменения. Сосуды сильно расширены и заполнены форменными элементами крови.

Диагноз ставят на основании эпизоотологических и клинических данных, а также путем проведения гельминтологического исследования рыб. Решающим является вскрытие кишечника и обнаружение в нем ботриоцефалюсов. Знание морфологии этого гельминта позволяет безошибочно поставить диагноз. Для исследования берут не менее 25—50 мальков и сеголетков, а годовиков и двухлеток обследуют из каждого пруда по 10—15 экземпляров. В маточном же стаде и в ремонтной группе проводят копрологическое обследование. Из анального отверстия выдавливают экскременты, разбав-

дают их водой и микроскопируют с целью обнаружения яиц ботриоцефалюса. Это нужно делать, особенно в том случае, если требуется вывезти производителей или ремонтных рыб в другие хозяйства.

Для выявления скрытого носительства гельминтов исследуют большее количество рыб (до 50—75), а иногда даже прибегают к биологической пробе (к взрослым карантинируемым группам рыб подсаживают 2-недельных мальков, как наиболее восприимчивых к ботриоцефалезу, а затем, проведя гельминтологическое исследование мальков, через 30—35 дней устанавливают диагноз; температура воды должна быть не ниже 17—19°).

Меры борьбы включают в себя охрану водоемов от заноса в них возбудителя инвазии и ликвидацию заболевания, если оно появилось. Последнее осуществляют путем проведения дегельминтизации рыб с целью не допустить рассеивания яиц паразита в водоемах. При составлении плана мероприятий необходимо точно установить эпизоотическую обстановку в хозяйстве, выявить неблагополучные водоемы, пути и источники поступления инвазии и только после этого выбрать наиболее приемлемый способ ликвидации болезни.

В спускных неблагополучных водоемах (прудах) рыбу отлавливают и реализуют ее только для пищевых целей. Сеголетки остаются на зимовку в хозяйстве для дальнейшего выращивания товарной рыбы. Вода из этих прудов сбрасывается за пределы хозяйства (чтобы она не попадала в общее русло) во избежание заноса яиц и зараженных циклопов с током воды в другие водоемы. После спуска воды пруд хорошо просушивают, в зимнее время ложе пруда промораживают, поскольку в нем могут сохраняться яйца гельминта, проводят летование. Если этого сделать нельзя, его обрабатывают хлорной известью из расчета 5—6 ц/га. Яйца ботриоцефалюса после высушивания пруда при температуре 18—20° погибают через 15—20 ч, а после промораживания — через двое суток. Яйца гельминта, обработанные 1%-ным раствором хлорной извести, гибнут через 12 ч. Если промораживание ложа спускного пруда достигнуто, то летование такого водоема не обязательно.

Часто в хозяйствах в головных или водоснабжающих прудах попадается зараженная рыба, поэтому в нижележащие пруды могут заходить инвазированные рыбы, заноситься с водой личинки (корацидии) или за-

раженные циклопы. Поэтому на водоподающих каналах устраивают песчано-гравийные фильтры, а для того чтобы предотвратить заход рыб, устанавливают решетки. При завозе в хозяйство посадочного материала или производителей необходимо иметь исчерпывающие сведения о его благополучии по ботриоцефалезу и в зависимости от этого принимать меры, ограждающие занос инвазии.

Больных рыб дегельминтизируют. Применяют лечебный корм — циприноцестин, содержащий 1% фенасала. Дозу препарата определяют в зависимости от температуры воды и возраста рыбы (расчеты см. на стр. 98). Сеголетков обрабатывают дважды: первый раз в июле или августе, второй — через 7—8 дней после первой дачи препарата. Желательно провести и третью обработку в октябре, перед посадкой сеголетков на зимовку.

Двухлеток карпа дегельминтизируют однократно через месяц после посадки их в нагульные пруды. Осенью всю эту рыбу реализуют в торговую сеть. Для производителей и ремонтного молодняка используют лечебный гранулированный корм весной. Освобождение рыб от гельминтов гарантирует посадку на нерест здоровых производителей и профилактирует заражение молоди. Белых амуров также дегельминтизируют циприноцестином и в такие же сроки, как и карпов. В лечебный корм добавляют 1% фенасала. Его тщательно размешивают и задают рыбам по нормам, указанным выше. Водообмен в прудах при дегельминтизации фенасалом не прекращают. Применяют также галосфен, его добавляют в корм из расчета 0,5 г/кг двукратно с интервалом 24 ч.

Производителей и ремонтных рыб можно обрабатывать фенасалом индивидуально, путем введения препарата непосредственно в кишечник рыбы. Для этого препарат смешивают с водой и в форме эмульсии набирают в шприц, на конец которого надевают эластичный катетер. Последний вводят через рот непосредственно в кишечник. Рыбе массой от 0,5 до 1,5 кг дают 0,5 г фенасала, а производителям — не более 1 г. Для удобного и быстрого введения антгельминтика в кишечник предложен специальный кран, который надевают на канюлю шприца (А. П. Кленов). В кране есть впускной и выпускной клапаны и пружины, в результате поступление препарата осуществляется автоматически и быстро. Для

точной дозировки вводимого препарата на штоке поршня пристроены бегунок и пружинка. Производителей дегельминтизируют также весной в маточных прудах при подготовке их к нересту циприноцестином. После обработки рыбу держат в изолированных садках, которые после пересадки из них рыбы тщательно дезинвазируют хлорной или негашеной известью по существующим нормам.

Пруды после вылова зараженной рыбы просушивают. Весной выростные пруды перепахивают. В неблагополучных хозяйствах в головных прудах запрещают выращивать карпа или белого амура, так как они могут стать источником инвазии при переселении их в другие водоемы. Рекомендуют разводить рыбу, невосприимчивую к ботриоцефалезу.

Лигулидозы

Заболевания рыб, вызываемые плероцеркоидами ремнецов из родов Ligula, Digramma и Schistocephalus, относящихся к семейству Ligulidae. Паразитируют они в брюшной полости пресноводных рыб многих видов, но в основном у карповых. Взрослые черви поселяются в кишечнике рыбоядных птиц (чайковых). Лигулидозы распространены почти повсеместно и их регистрируют в реках, озерах, лиманах, водохранилищах и прудах. К этой группе болезней относят лигулез, диграммоз и шистоцефалез (рис. 27).

Лигулез

Заболевание вызывается плероцеркоидами ремнецов Ligula intestinalis из рода Ligula, паразитирующих в брюшной полости

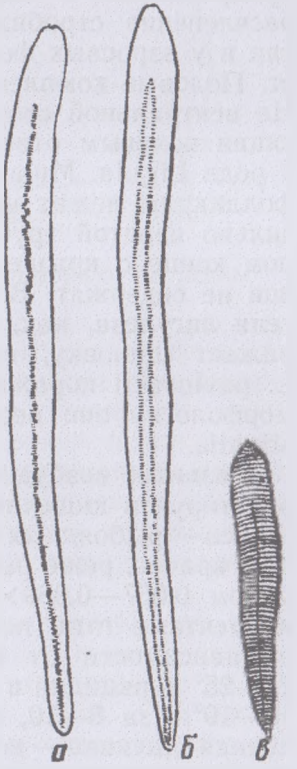


Рис. 27. Схема расположения половых комплексов у плероцеркоидов ремнецов:

а — Ligula intestinalis; *б* — Digzamma interrupta; *в* — Shistocephalus solidus.

рыб. Развивается атрофия внутренних органов, в том числе и гонад, что приводит к полному или частичному нарушению функции половых желез, бесплодию и значительной гибели пораженных рыб. Болезнь регистрируют в реках, озерах, водохранилищах, лиманах и прудах.

Описание возбудителя. Плероцеркоиды — крупные, сильные ремневидные гельминты белого или слегка кремоватого цвета, достигающие 5—120 см длины и 0,5—1,7 см ширины. Типичной головки у плероцеркоида нет и ее функцию выполняет передний конец стробилы с щелевидными ботриями, с помощью которых паразит прикрепляется к тканям и органам хозяина. Наружное расчленение стробилы как на стадии плероцеркоида, так и у взрослых форм не выражено. Шейка отсутствует. Половые комплексы расположены вдоль всего тела. На вентральной стороне ремнецов имеется соответствующая половым отверстиям продольная бороздка, одна у рода Ligula. Многочисленные семенники и желточные фолликулы лежат вдоль всей стробилы. Матка в виде сильно извитой трубки. Яйца овальной формы, на одном конце с крышечкой. По выходе из матки эмбрионов не содержат. Встречаются и другие виды возбудителя лигулеза, как, например, Ligula columbi, она поражает щиповку, гольца, пескаря, гольяна озерного, L. pavlovskii поражает разные виды бычков. По своей морфологии они несколько отличаются от Ligula intestinalis.

Развитие возбудителя. Половозрелые гельминты, паразитируя в кишечнике дефинитивных (окончательных) хозяев — рыбоядных птиц (различных видов чаек, поганок, крачек, реже рыбоядных уток), выделяют яйца размером 0,057—0,069×0,05 мм. Последние вместе с экскрементами птиц попадают в воду, где и развиваются в зависимости от температурных условий. Так, при 21—25° корацидий в яйце развивается за 5—7 дней, при 16—19° — за 8—10, при 10—12° — за 12—15 дней. Ресничная личинка — корацидий, имеет три пары зародышевых крючьев, выходит из яйца через отверстие крышечки и свободно плавает в воде, где остается жизнеспособным до 2—3 дней. Корацидиев заглатывают циклопы и диаптомусы (Cyclops strenuus, C. vicinus, Acanthocyclops bicuspidatus, A. denticornes, Mesocyclops oithonoides, Eudiaptomus gracilis, E. graciloides и др.)—

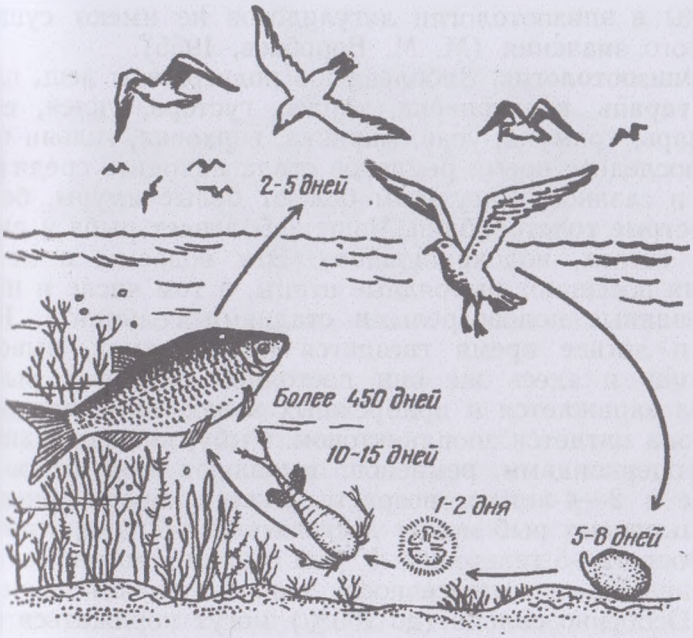


Рис. 28. Схема цикла развития Ligula intestinalis (по Дубининой).

первые промежуточные хозяева гельминта. В их организме из корацидия вылупляется онкосфера. Она проникает в полость тела рачка, где растет и через 10—15 дней превращается в инвазионного процеркоида, достигая длины 230—260 мкм. Инвазированных рачков проглатывают рыбы (вторые промежуточные хозяева ремнецов). Из кишечника процеркоиды проникают в брюшную полость рыбы и за 8—12 месяцев развиваются в инвазионных плероцеркоидов.

Плероцеркоиды в рыбе могут сохраняться до трех лет. Рыбоядные птицы, окончательные хозяева ремнецов, поедают зараженных рыб, и в их организме (в кишечнике) плероцеркоиды лигулид через 3—5 суток вырастают в половозрелых червей и начинают продуцировать яйца (М. Н. Дубинина, 1966). Выделение яиц продолжается до 5—7 дней, а затем гельминты погибают и выделяются с фекалиями наружу (рис. 28). При экспериментальном заражении некоторых других видов птиц зрелые гельминты удавалось находить в кишечнике домашних кур, уток, голубей, грачей и др. Но эти

птицы в эпизоотологии лигулидозов не имеют существенного значения (М. М. Воробьев, 1955).

Эпизоотология. Заболеванию подвержены лещ, плотва, тарань, красноперка, карась, густера, уклея, елец, пескарь, храмуля, усач, маринка, верховка, гольян и др. За последнее время ремнецов стали находить среди карпов и сазанов. Лигулезом болеют белые амуры, белые и пестрые толстолобики. Чаще заболевает рыба в лиманах, озерах, водохранилищах. Эти водоемы в летнее время посещают рыбоядные птицы, в том числе и инвазированные половозрелыми стадиями гельминта. Птицы в летнее время гнездятся на водоемах, выводят птенцов и здесь же они постоянно питаются рыбой. Рыба заражается в прибрежных зонах, на мелководье, где она питается зоопланктоном. Рыбу, инвазированную плероцеркоидами ремнецов, выявляют при отлове и чаще в 2—4-летнем возрасте. Экстенсивность инвазии промысловых рыб может достигать 40—60% при интенсивности 2—5 гельминта. У рыб старших возрастов экстенсивность и интенсивность инвазии значительно ниже. Особенно сильно (до 100%) могут поражаться пескари и гольяны.

Вспышки лигулеза обычно отмечаются в весенне-летнее время. Как показали исследования, проведенные на водохранилищах, при весеннем отлове рыб (апрель—май) выявляют наибольший процент пораженных ремнецами, чем при летнем и осеннем. Такое явление объясняют тем, что в летнее время развиваются молодые стадии паразита за счет нового заражения, которые достигают своих обычных размеров только на второй год. В прудовых хозяйствах лигулез регистрируют реже, так как рыбоядные птицы (основные распространители инвазии) посещают прудовые хозяйства меньшими колониями. Чаще болезнь обнаруживают в прудовых хозяйствах, расположенных вблизи озер, водохранилищ или лиманов.

Клинические признаки. Пораженные рыбы скапливаются на мелководье, держатся в поверхностном слое воды, плавают на боку или брюшком кверху. Легко поддаются вылову. При сильной волне такие рыбы не способны уйти в глубокие участки водоема, а прибиваются к зарослям и камышам. Около больных рыб скапливаются колонии рыбоядных птиц. При осмотре рыбы внешне она выглядит истощенной. Обращает на себя

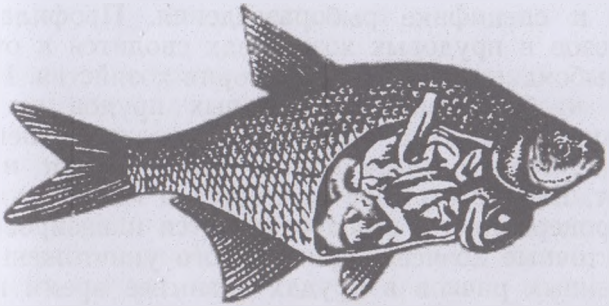


Рис. 29. Лещ, пораженный ремнецами.

вниманию вздутие брюшка, особенно в передней его части, вследствие скопления в нем плероцеркоидов лигулид. Ремнецы так сильно давят на брюшную стенку, что она нередко разрывается, паразиты выходят из брюшной полости наружу, и рыба погибает (рис. 29).

Патогенез и патологоанатомические изменения. Поселяясь в брюшной полости рыб, плероцеркоиды растут и достигают крупных размеров. Они сдавливают все внутренние органы, нарушая их функции, вследствие чего печень, селезенка, половые железы и другие органы постепенно атрофируются. Нарушаются или резко тормозятся обменные процессы в организме, в частности водно-жировой. Больная рыба хуже питается, отстает в развитии, сильно истощена, масса ее снижается на 20—35%. Внутренние органы больных рыб выглядят недоразвитыми (в 2—3 раза меньше, чем у здоровых). Из-за атрофии половых желез рыба становится бесплодной. В результате этого падает рыбопродуктивность водоема и воспроизводство стада. Одновременно с механическим воздействием на внутренние органы гельминты интоксицируют организм хозяина продуктами своих выделений. Изменяются гематологические показатели: гемоглобин уменьшается на 20—25% против нормы, в 2—3 раза увеличивается количество полиморфноядерных клеток и нейтрофилов, в 1,5—2 раза ускоряется СОЭ.

Диагноз ставят на основании вскрытия рыбы и обнаружения в брюшной полости плероцеркоидов ремнецов.

Меры борьбы и профилактики. Проводят комплекс мероприятий, основанный на особенностях биологии паразита, эпизоотологических закономерностях забо-

левания и специфике рыборазведения. Профилактика лигулидозов в прудовых хозяйствах сводится к отпугиванию рыбоядных птиц на территории хозяйства. Нужно следить, чтобы вблизи рыбоводных прудов не было гнездований этих птиц. Если в прудах установлено заболевание, то всю рыбу осенью вылавливают и воду спускают. Вместе с рыбой удаляется и гельминт в стадии плероцеркоида, а с водой уносятся инвазированные промежуточные хозяева. Для полного уничтожения инвазированных рачков в прудах в зимнее время их содержат без воды. Все неспускные места, ямы, бочаги обрабатывают негашеной известью из расчета 25 ц/га. Ложе прудов весной просушивают и перепахивают.

В крупных водоемах, озерах, лиманах и водохранилищах бороться с болезнью довольно сложно. Однако, осуществляя последовательно целый ряд мероприятий, можно добиться определенных успехов. Суть этих мероприятий сводится к следующему. Нельзя допускать на водоемы больших колоний рыбоядных птиц, их периодически отпугивают холостыми выстрелами. Чтобы птицы не гнездились на водоемах, жесткую надводную растительность выкашивают. Организовывают отлов пораженной рыбы в местах ее скопления. С учетом зараженности разных видов рыб ремнецами, водоемы следует заселять рыбами, невосприимчивыми или менее восприимчивыми к этой инвазии (судак, щука, сиговые). Ихтиологи Урала и Башкирии целенаправленно изменяют ихтиофауну озер и водохранилищ. В течение ряда лет они успешно разводят сиговых рыб, которые не болеют лигулезом. Поэтому в водоемах этой зоны за последние годы значительно сократилась заболеваемость рыб лигулидозами (П. П. Антонов, 1972). В то же время из водоемов нужно отлавливать восприимчивую к данной инвазии, но малоценную рыбу (пескарей, уклеек, колюшек, гольцов). Число больных рыб снижается при электролове, который за последние годы находит все большее применение. Одно из важнейших звеньев комплексной системы мер борьбы с инвазией в естественных водоемах — систематическое исследование рыб с целью установления степени зараженности разных видов рыб и разных возрастных групп по сезонам года. С учетом этих данных и осуществляются мероприятия по отлову больных рыб и направленному изменению ихтиофауны.

Диграммоз

Данное заболевание аналогично лигулезу, но вызывается другим видом ремнеца из рода Digramma — Digramma interrupta. По своим морфологическим признакам диграмма несколько отличается от L. intestinalis. На вентральной стороне поверхности стробилы две продольные бороздки (места расположения отверстий половых комплексов). У половозрелых червей нечетко выражена ложная членистость переднего конца тела, а число ложных члеников достигает 25—40. Длина тела 10—120 см, ширина 0,7—1,6 см.

Развитие возбудителя протекает, как и у лигулы. Половозрелой стадии гельминт достигает в кишечнике рыбоядных птиц, преимущественно чайковых: плероцеркоид развивается в брюшной полости леща, карася, белоглазки, язя, воблы, тарани, толстолобиков и белого амура, а процеркоид — в полости тела веслоногих рачков: Cyclops strenuus, Acanthocyclops viridis, Eucyclops serrulatus, Diaptomus gracillis (М. Н. Дубинина, 1957).

Эпизоотология. Диграммоз чаще регистрируют в водоемах средней и южной зоны СССР. Пораженность леща иногда достигает 37—48%, особенно неблагополучно в этом отношении Цимлянское водохранилище. Весной, в преднерестовый период, отмечают скопления инвазированного леща у прибрежных зон, на мелководье (А. В. Решетникова, 1967). Чаще выявляют рыб в 3—4-летнем возрасте. Среди лещей старших возрастных групп процент поражений незначительный. Белый амур и пестрый толстолобик могут заражаться одновременно D. interrupta и L. intestinalis. Рыба заболевает преимущественно в весенне-летний период. Плероцеркоидов в рыбе обнаруживают во все времена года. Экстенсивность инвазии нередко достигает 75—90%.

Пути и источники распространения инвазии, клинические признаки и течение, патогенез и патологоанатомические изменения у рыб такие же, как и при лигулезе.

Диагноз ставят на основании клинических признаков и вскрытия инвазированных рыб. При обнаружении ремнецов устанавливают их видовую принадлежность. Меры борьбы с гельминтозом такие же, как и при лигулезе.

Шистоцефалез

Заболевание аналогично лигулезу, вызывается ремнецом Schistocephalus solidus из рода Schistocephalus, семейства Ligulidae. Поражаются преимущественно трехиглые колюшки, играющие важную роль в эпизоотологии лигулидозов.

Описание возбудителя. Ремнец белого или слегка желтоватого цвета, длиной до 20—45 мм, шириной 6—9 мм. Стробила удлиненно-овальная, несколько суживающаяся к заднему концу. Выражено наружное расчленение стробилы. Половые комплексы располагаются в один продольный ряд. Половые отверстия на вентральной поверхности членика, имеется одна бороздка. Из рода Schistocephalus у рыб встречаются ремнецы других видов. Так, у девятииглой колюшки паразитирует Sch. pungitii, а у гольцов — Sch. nemachili.

Развитие возбудителя. Шистоцефалюсы достигают половой зрелости, как и лигулы, в кишечнике рыбоядных птиц, крохалей, гагар, чаек (окончательные хозяева). Яйца гельминта попадают в воду с экскрементами птиц, где из них выходят корацидии. Этих личинок заглатывают циклопы (первый промежуточный хозяин) и в полости их тела развивается первая личиночная стадия гельминта — процеркоид. Инвазированных циклопов поедают трехиглые колюшки. Процеркоид, попав в кишечник, пробуравливает кишечную стенку и поселяется в полости тела, где растет до второй личиночной стадии — плероцеркоида. Колюшка является вторым промежуточным хозяином для этого гельминта (дополнительным). Рыбоядные птицы, поедая зараженных колюшек, инвазируются, и в их кишечнике процеркоид превращается в половозрелую стадию.

Эпизоотология. Заболевание распространено как в естественных водоемах, так и в прудовых хозяйствах, где обитает колюшка. Рыба заражается в летний период. Наибольшее количество инвазированной рыбы выявляют в конце лета и осенью.

Клинические признаки и патогенез. У колюшек вздуто брюшко, плавают они в поверхностном слое воды. При вскрытии полости тела видны плероцеркоиды, занимающие всю брюшную полость. Внутренние органы сильно сжаты, особенно печень и почки, сдавливается также плавательный пузырь, что влияет на способность

нормального перемещения рыбы в воде. Внутренние органы срастаются с брюшиной. Борьба сводится к снижению на водоемах численности рыбоядных птиц, а также к отлову инвазированных рыб.

Дилепидоз

В последнее время в прудовых хозяйствах все чаще стали обнаруживать у карпов поражение желчного пузыря личинками (цистицеркоидами) цестоды Dilepis unilateralis. Особенно подвержены заболеванию мальки и сеголетки, поскольку они в большей степени питаются зоопланктоном.

Описание возбудителя. Dilepis unilateralis относится к семейству Dilepididae. У некоторых карповых рыб в желчном пузыре и кишечнике паразитируют Valipora campylancristrota и другие виды личинок цестод этого семейства, например гипоринхи и парадилеписы, но они встречаются реже, главным образом у рыб в естественных водоемах. Цистицеркоиды дилеписов, локализующиеся в желчном пузыре карпов, достигают длины 0,205—0,750 мм, ширины 0,12—0,35 мм. Сколекс с хоботком и четырьмя круглыми присосками. Хоботок у живых личинок сильно вытягивается, и таким образом задняя часть тела подтягивается — происходит передвижение личинок в полости желчного пузыря. Хоботок вооружен 20 хитиновыми крючьями, расположенными в два ряда. Длина больших крючьев (первого верхнего ряда) — 0,022—0,030 мм, мелких (второго нижнего ряда) — 0,010—0,014 мм. Диаметр присосок 0,050—0,103 мм. У разных видов личинок дилепидид число и размер крючьев являются диагностическим признаком. Зрелые цестоды достигают длины 3,5—8,5 мм, ширины 0,30—0,50 мм. Стробила небольшая, состоит из 25—30 члеников.

Развитие возбудителя сложное, совершается оно с участием промежуточных хозяев — беспозвоночных ракообразных, дополнительных хозяев — рыб и окончательных хозяев — рыбоядных птиц — цапель и бакланов. Дилепидиды в кишечнике окончательных хозяев превращаются в половозрелую стадию и начинают отторгать зрелые членики, наполненные яйцами, которые с экскрементами птиц попадают в водоемы. В воде членики разрушаются и выделяют яйца, содержащие онко-

сферу с шестью крючьями. При температуре воды 19—22° яйца сохраняют жизнеспособность до 6—8 дней, а при 4° — до 40 дней.

В воде яйца цестод поедаются циклопами (Cyclops strenuus), в кишечнике которых эмбрион выходит из оболочки яйца, проникает сквозь кишечную стенку в полость тела ракообразного и из него развивается личинка цистицеркоидного типа. При температуре воды 20—22° личинка становится инвазионной на 14—15-й день, при более низкой температуре этот срок удлиняется до 3—4 недель.

Поедают инвазированных рачков карпы, в их кишечнике рачки перевариваются, личинки гельминта выходят в просвет кишечной трубки, а затем мигрируют в полость тела; причем бо́льшая часть их проникает в печень и поселяется в желчном пузыре. Некоторые личинки остаются в слизистой и подслизистой оболочке кишечника. Рыб, инвазированных личинками дилепидид, поедают цапли, бакланы, и в их организме гельминт достигает половозрелой стадии. Сохранение инвазии в зимний период осуществляется главным образом за счет зараженных цистицеркоидами рыб и рыбоядных птиц — гельминтоносителей. В летнее время гельминт развивается до половозрелой стадии за 3—4 месяца, а осенью — за 9—10 месяцев (рис. 30).

Эпизоотология. В естественных водоемах и прудовых хозяйствах дилепидоз начинает проявляться в весенне-летний период и чаще всего обнаруживается у молоди карпа, на стадии малька в выростных прудах. Личинки карпа заражаются с 7—8-дневного возраста, когда они начинают питаться зоопланктоном. Инвазированность рыб нарастает в июне—июле. Экстенсивность инвазии в августе — сентябре среди сеголетков нередко достигает 75—80% при интенсивности 1—37 и более экземпляров цистицеркоидов. На степень зараженности рыб влияет плотность посадки рыб в прудах, гид-

Рис. 30. Личинка дилепидид из желчного пузыря карпа.

робиологический режим прудов, количественный состав промежуточных и окончательных хозяев и др. Дилепидоз рыб встречается в водоемах различных зон страны, что связано с обитанием на прудах серых цапель — распространителей инвазии.

Установлено, что в естественных водоемах и прудовых хозяйствах цистицеркоидами дилепидид инвазируются около 30 видов рыб, входящих в семейства: сомовые, осетровые, щуковые, карповые и окуневые. Из числа видов рыб, заражающихся дилепидозом, карповые составляют около 70%.

Клинические признаки, патогенез и патологоанатомические изменения. Патологоанатомические изменения в желчном пузыре рыб зависят от степени заражения. При слабой интенсивности инвазии (единичные цистицеркоиды) особых изменений в пузыре нет, а при средней и интенсивной степени заражения (десятки личинок) слизистая оболочка его набухшая, отечная, местами гиперемированная и покрытая слизью; в желчи также много слизи, эпителиальных клеток и лейкоцитов. Нередко желчный пузырь переполнен желчью, что связано с воспалительным процессом и нарушением нормального поступления желчи по протоку из желчного пузыря в кишечник. Желчь вместо темно-зеленого цвета (в норме) становится светлой. Личинки, локализующиеся в подслизистой оболочке кишечника, окружены соединительнотканными капсулами. Последние вызывают закупорку и механические повреждения кровеносных сосудов. При интенсивной инвазии молодь карпа отстает в росте и худеет. Зараженные сеголетки плохо переносят зимовку и нередко погибают. У рыб старших возрастных групп из-за более слабой степени поражения клинические признаки болезни менее выражены.

Диагноз ставят на основании гельминтологического исследования желчного пузыря и кишечника. Личинок легко обнаружить путем микроскопирования слизи со стенок пузыря и желчи.

Меры борьбы и профилактики. Борьбу с дилепидозом нужно начинать с ограничения численности окончательных хозяев гельминта (главным образом цапель) и недопущения их на выростные пруды. Последние после отлова из них сеголетков хорошо просушивают и в зимнее время содержат без воды. Так же поступают и с нагульными прудами.

Циатоцефалез

Циатоцефалез — гельминтозное заболевание лососевых и хариусовых рыб. Чаще проявляется в хозяйствах, занимающихся выращиванием форели. Вызывается ленточным гельминтом Cyathocephalus truncatus из семейства Cyathocephalidae. Поражает пилорические отростки желудка рыб.

Описание возбудителя. Тело гельминта нерасчлененное, длиной 4—5 см, шириной 0,1—0,4 см. На переднем конце прикрепительный орган воронкообразной формы, которым он присасывается к слизистой оболочке пилорических отростков. Шейка хорошо выражена. Количество половых комплексов в стробиле 25—65. Половые отверстия, чередуясь, открываются на дорсальную и вентральную поверхность стробилы. В половой комплекс входит двулопастный яичник, семенники, матка с несколькими петлями, выводные протоки мужской и женской половой системы (рис. 31). Гельминты выделяют яйца размером 0,040—0,050×0,030—0,040 мм.

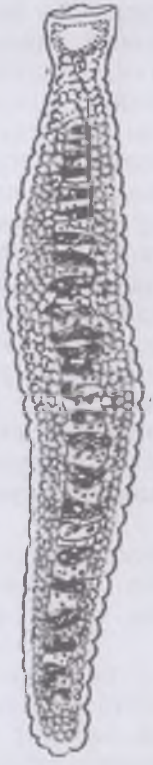


Рис. 31. Возбудитель диатоцефалеза лососевых рыб.

Развитие возбудителя происходит с участием промежуточных хозяев — рачков-гаммарусов. Гельминты в кишечнике рыбы откладывают яйца, которые с экскрементами выделяются наружу. В воде яйца развиваются и в них формируется зародыш — онкосфера. При температуре воды 18—22° яйца развиваются за 15—17 дней, при более низкой — до месяца. Яйца с развившимся зародышем проглатывают гаммарусы: Revulogammarus pulex, R. spinicaudatum, Pontogammarus bosniacus, Pontoporeia hoi, Pallasea guadrispinosa. В их кишечнике из яйца вылупляется онкосфера, она проникает в полость тела рачка, где растет в течение 25—30 дней и превращается в инвазионного процеркоида. Лососевые рыбы, поедая инвазированных гаммарусов, заражаются циатоцефалезом. В кишечнике рачки перевариваются, а процеркоиды прикрепляются к стенке ки-

шечника (пилорических отростках) и вскоре достигают половозрелой стадии и начинают выделять яйца. Инвазия в зимний период сохраняется в рыбе, поскольку гельминт C. truncatus развивается в течение года. Предполагают, что инвазированные процеркоидами гаммарусы в течение зимнего периода могут также оставаться жизнеспособными и являться источником заражения рыб (Wisnewski, 1933).

Эпизоотология. Паразит чаще обитает в водоемах северных районов СССР (Карельская АССР, Ленинградская область, Обь-Иртышский бассейн, озеро Байкал, реки Енисей, Лена и др.) или в горных реках на юге. Изредка гельминта обнаруживают у щуки, судака, окуня, налима, а в прудовых хозяйствах у форели. Как правило, рыба заражается в весенне-летний период, при интенсивном развитии в водоемах гаммарусов, а рыбы в это время активно питаются бокоплавами. В сильно проточных форелевых прудах заражение менее вероятно, поскольку там гаммарусы обитают редко или попадают случайно с током воды. Лучше всего они развиваются в озерах со стоячей водой или при слабой проточности. Нередко инвазия возникает в хозяйстве при употреблении живого корма (гаммарусов). Инвазия в организме рыб сохраняется до года.

Клинические признаки и патогенез. При интенсивном заражении рыбы истощены, движения у них вялые, слизистые оболочки анемичны, что является следствием нарушения процесса пищеварения при закупорке просвета пилорических придатков гельминтами. Сами пилорические придатки воспалены, в местах прикрепления гельминтов очаги кровоизлияний.

Диагноз ставят при вскрытии рыб и при обнаружении в пилорических придатках кишечника гельминтов C. truncatus.

Меры борьбы и профилактика. Лечение циатоцефалеза не разработано. При вспышках болезни в форелевых хозяйствах проводят мероприятия, направленные на разрыв контакта инвазированных рыб с промежуточными хозяевами — бокоплавами. В прудах, где много зараженных бокоплавов, рекомендуют выращивать рыб, невосприимчивых к данному гельминтозу: карпа, сазана, линя, карася, белого амура и др. Неблагополучные пруды в зимнее время с целью уничтожения промежуточных хозяев содержат без воды. К перевозкам

не допускают инвазированных рыб. Для этих целей лососевых нужно выращивать в прудах, где отсутствуют гаммарусы. Рекомендуют заготавливать гаммарусов для кормления форели из благополучных водоемов.

Эвботриоз

Эвботриоз — гельминтозное заболевание рыб, преимущественно лососевых. Характеризуется повреждением пилорических придатков желудка. Вызывается цестодой Eubothrium crassum из семейства Amphicotylidae.

Описание возбудителя. Половозрелая цестода достигает 12,0—60,0 см длины, 2,5—6,0 мм ширины и 1—2 мм толщины. Хорошо выражена членистость стробилы. Головка паразита трапециевидной или округлой формы, с двумя ботриями. Шейка слабо выражена. Половые отверстия располагаются с одной боковой стороны стробилы. Яичник лопастный, семенники эллипсоидной формы. Матка мешковидная, заполнена яйцами с развившимися эмбрионами. Размер яиц 0,039××0,023 мм.

Развитие возбудителя происходит с участием промежуточных хозяев — циклопов (Cyclops strenuus, C. serrulatus, Rosen, 1919) и дополнительных хозяев из числа мелких рыб: корюшек, колюшек, в кишечнике которых личинка не развивается. Такую зараженную рыбу поедают лососевые, и в их кишечнике личинки развиваются до половозрелых стадий.

Эпизоотология. Эвботриоз регистрируют в пределах ареала лососевых рыб. Источники распространения инвазии — больные рыбы, которые выделяют яйца и заражают водоемы. В основном это происходит в весенне-летний период. В это время нарастают экстенсивность и интенсивность инвазии. К осени зараженность рыб снижается. Поражаются хариусы, сиги, форель. Инвазия в зимнее время сохраняется в организме рыб.

Клинические признаки. Больные рыбы худеют, брюшко у них несколько вздуто из-за скопления гельминтов в пилорических придатках. Кожные покровы потускневшие, слизистые оболочки анемичны.

Патогенез. Вследствие закупорки пилорических придатков гельминтами нарушается процесс пищеварения и усвоения пищи, что и приводит к истощению рыб.

Патологоанатомические изменения. В пилорических придатках находят до 750—1700 экземпляров гельминтов (Э. М. Ляйман, 1966). Сами пилорические придатки и передний отдел кишечника воспалены. В кишечнике наличие густого экссудата, нередко с примесью крови.

Диагноз ставят на основании гельминтологического исследования кишечника. Обнаруженных гельминтов собирают и определяют видовую принадлежность.

Меры борьбы и профилактики. Специфических мер борьбы не разработано. Проводят мероприятия по предотвращению распространения эвботриоза в благополучные водоемы и в форелевые хозяйства. При исследовании зараженных эвботриями рыб к перевозкам не допускают.

Триенофороз

Триенофороз — заболевание хищных рыб, вызываемое как половозрелыми, так и личиночными стадиями гельминтов Triaenophorus nodulosus и T. crassus из семейства Triaenophoridae. Половозрелые цестоды паразитируют в кишечнике щук, реже окуней, омуля, хариуса. Наиболее опасны личиночные стадии гельминта (плероцеркоиды), которые поражают печень, реже другие внутренние органы форели, окуня, щуки, корюшки, хариуса и др. Плероцеркоиды T. crassus чаще поселяются в мускулатуре лососевых и сиговых рыб. У амурских щук в кишечнике паразитируют T. amurensis и T. orientalis.

Описание возбудителя. Половозрелые гельминты белого цвета, 150—400 мм длины и 2—4 мм ширины. Расчлененность стробилы выражена плохо. Головка паразита непосредственно переходит в стробилу и вооружена двумя парами трехзубцовых крючьев, расположенных попарно с брюшной и спинной стороны. У T. nodulosus крючья тонкие, с узкой базальной пластинкой, у T. crassus базальная пластинка в 2 раза толще. Половая система представлена многочисленными семенниками, яичником, желточниками, сильно извитой маткой. Цирrус не вооружен. Отверстия цирруса и влагалища размещаются по бокам тела. Паразит откладывает яйца (0,052—0,071×0,033—0,045 мм) с крышечкой на одном конце. Личиночная стадия гельминта — плероцеркоид

не допускают инвазированных рыб. Для этих целей лососевых нужно выращивать в прудах, где отсутствуют гаммарусы. Рекомендуют заготавливать гаммарусов для кормления форели из благополучных водоемов.

Эвботриоз

Эвботриоз — гельминтозное заболевание рыб, преимущественно лососевых. Характеризуется повреждением пилорических придатков желудка. Вызывается цестодой Eubothrium crassum из семейства Amphicotylidae.

Описание возбудителя. Половозрелая цестода достигает 12,0—60,0 см длины, 2,5—6,0 мм ширины и 1—2 мм толщины. Хорошо выражена членистость стробилы. Головка паразита трапециевидной или округлой формы, с двумя ботриями. Шейка слабо выражена. Половые отверстия располагаются с одной боковой стороны стробилы. Яичник лопастный, семенники эллипсоидной формы. Матка мешковидная, заполнена яйцами с развившимися эмбрионами. Размер яиц 0,039××0,023 мм.

Развитие возбудителя происходит с участием промежуточных хозяев — циклопов (Cyclops strenuus, C. serrulatus, Rosen, 1919) и дополнительных хозяев из числа мелких рыб: корюшек, колюшек, в кишечнике которых личинка не развивается. Такую зараженную рыбу поедают лососевые, и в их кишечнике личинки развиваются до половозрелых стадий.

Эпизоотология. Эвботриоз регистрируют в пределах ареала лососевых рыб. Источники распространения инвазии — больные рыбы, которые выделяют яйца и заражают водоемы. В основном это происходит в весенне-летний период. В это время нарастают экстенсивность и интенсивность инвазии. К осени зараженность рыб снижается. Поражаются хариусы, сиги, форели. Инвазия в зимнее время сохраняется в организме рыб.

Клинические признаки. Больные рыбы худеют, брюшко у них несколько вздуто из-за скопления гельминтов в пилорических придатках. Кожные покровы потускневшие, слизистые оболочки анемичны.

Патогенез. Вследствие закупорки пилорических придатков гельминтами нарушается процесс пищеварения и усвоения пищи, что и приводит к истощению рыб.

Патологоанатомические изменения. В пилорических придатках находят до 750—1700 экземпляров гельминтов (Э. М. Ляйман, 1966). Сами пилорические придатки и передний отдел кишечника воспалены. В кишечнике наличие густого экссудата, нередко с примесью крови.

Диагноз ставят на основании гельминтологического исследования кишечника. Обнаруженных гельминтов собирают и определяют видовую принадлежность.

Меры борьбы и профилактики. Специфических мер борьбы не разработано. Проводят мероприятия по предотвращению распространения эвботриоза в благополучные водоемы и в форелевые хозяйства. При исследовании зараженных эвботриями рыб к перевозкам не допускают.

Триенофороз

Триенофороз — заболевание хищных рыб, вызываемое как половозрелыми, так и личиночными стадиями гельминтов Triaenophorus nodulosus и T. crassus из семейства Triaenophoridae. Половозрелые цестоды паразитируют в кишечнике щук, реже окуней, омуля, хариуса. Наиболее опасны личиночные стадии гельминта (плероцеркоиды), которые поражают печень, реже другие внутренние органы форели, окуня, щуки, корюшки, хариуса и др. Плероцеркоиды T. crassus чаще поселяются в мускулатуре лососевых и сиговых рыб. У амурских щук в кишечнике паразитируют T. amurensis и T. orientalis.

Описание возбудителя. Половозрелые гельминты белого цвета, 150—400 мм длины и 2—4 мм ширины. Расчлененность стробилы выражена плохо. Головка паразита непосредственно переходит в стробилу и вооружена двумя парами трехзубцовых крючьев, расположенных попарно с брюшной и спинной стороны. У T. nodulosus крючья тонкие, с узкой базальной пластинкой, у T. crassus базальная пластинка в 2 раза толще. Половая система представлена многочисленными семенниками, яичником, желточниками, сильно извитой маткой. Циррус не вооружен. Отверстия цирруса и влагалища размещаются по бокам тела. Паразит откладывает яйца (0,052—0,071×0,033—0,045 мм) с крышечкой на одном конце. Личиночная стадия гельминта — плероцеркоид

не допускают инвазированных рыб. Для этих целей лососевых нужно выращивать в прудах, где отсутствуют гаммарусы. Рекомендуют заготавливать гаммарусов для кормления форели из благополучных водоемов.

Эвботриоз

Эвботриоз — гельминтозное заболевание рыб, преимущественно лососевых. Характеризуется повреждением пилорических придатков желудка. Вызывается цестодой Eubothrium crassum из семейства Amphicotylidae.

Описание возбудителя. Половозрелая цестода достигает 12,0—60,0 см длины, 2,5—6,0 мм ширины и 1—2 мм толщины. Хорошо выражена членистость стробилы. Головка паразита трапециевидной или округлой формы, с двумя ботриями. Шейка слабо выражена. Половые отверстия располагаются с одной боковой стороны стробилы. Яичник лопастный, семенники эллипсоидной формы. Матка мешковидная, заполнена яйцами с развившимися эмбрионами. Размер яиц 0,039××0,023 мм.

Развитие возбудителя происходит с участием промежуточных хозяев — циклопов (Cyclops strenuus, C. serrulatus, Rosen, 1919) и дополнительных хозяев из числа мелких рыб: корюшек, колюшек, в кишечнике которых личинка не развивается. Такую зараженную рыбу поедают лососевые, и в их кишечнике личинки развиваются до половозрелых стадий.

Эпизоотология. Эвботриоз регистрируют в пределах ареала лососевых рыб. Источники распространения инвазии — больные рыбы, которые выделяют яйца и заражают водоемы. В основном это происходит в весенне-летний период. В это время нарастают экстенсивность и интенсивность инвазии. К осени зараженность рыб снижается. Поражаются хариусы, сиги, форель. Инвазия в зимнее время сохраняется в организме рыб.

Клинические признаки. Больные рыбы худеют, брюшко у них несколько вздуто из-за скопления гельминтов в пилорических придатках. Кожные покровы потускневшие, слизистые оболочки анемичны.

Патогенез. Вследствие закупорки пилорических придатков гельминтами нарушается процесс пищеварения и усвоения пищи, что и приводит к истощению рыб.

Патологоанатомические изменения. В пилорических придатках находят до 750—1700 экземпляров гельминтов (Э. М. Ляйман, 1966). Сами пилорические придатки и передний отдел кишечника воспалены. В кишечнике наличие густого экссудата, нередко с примесью крови.

Диагноз ставят на основании гельминтологического исследования кишечника. Обнаруженных гельминтов собирают и определяют видовую принадлежность.

Меры борьбы и профилактики. Специфических мер борьбы не разработано. Проводят мероприятия по предотвращению распространения эвботриоза в благополучные водоемы и в форелевые хозяйства. При исследовании зараженных эвботриями рыб к перевозкам не допускают.

Триенофороз

Триенофороз — заболевание хищных рыб, вызываемое как половозрелыми, так и личиночными стадиями гельминтов Triaenophorus nodulosus и T. crassus из семейства Triaenophoridae. Половозрелые цестоды паразитируют в кишечнике щук, реже окуней, омуля, хариуса. Наиболее опасны личиночные стадии гельминта (плероцеркоиды), которые поражают печень, реже другие внутренние органы форели, окуня, щуки, корюшки, хариуса и др. Плероцеркоиды T. crassus чаще поселяются в мускулатуре лососевых и сиговых рыб. У амурских щук в кишечнике паразитируют T. amurensis и T. orientalis.

Описание возбудителя. Половозрелые гельминты белого цвета, 150—400 мм длины и 2—4 мм ширины. Расчлененность стробилы выражена плохо. Головка паразита непосредственно переходит в стробилу и вооружена двумя парами трехзубцовых крючьев, расположенных попарно с брюшной и спинной стороны. У T. nodulosus крючья тонкие, с узкой базальной пластинкой, у T. crassus базальная пластинка в 2 раза толще. Половая система представлена многочисленными семенниками, яичником, желточниками, сильно извитой маткой. Циррус не вооружен. Отверстия цирруса и влагалища размещаются по бокам тела. Паразит откладывает яйца (0,052—0,071×0,033—0,045 мм) с крышечкой на одном конце. Личиночная стадия гельминта — плероцеркоид

удлиненной формы размером до 13—15 мм, чаще инцистирован. Строение головки и крючьев такое же, как у половозрелого гельминта, только стробила еще не развита.

Развитие возбудителя. T. nodulosus и T. crassus развиваются с участием промежуточных хозяев — рачков — циклопов или диаптомусов и дополнительных хозяев — рыб. Окончательный хозяин гельминта — щука, реже окунь, омуль, хариус. Половозрелый гельминт в кишечнике рыб выделяет яйца, которые с экскрементами попадают в воду. В воде яйца развиваются и вскоре из них выходит личинка — корацидий. В весенне-летнее время при температуре воды 18—22° яйца в воде развиваются за 5—7 дней. Плавающих в воде корацидиев заглатывают циклопы следующих видов: Cyclops strenuus, C. insignis, Paracyclops fimbriatus, Mesocyclops oithonoides, M. leuckarti, Eucyclops serrulatus, Acanthocyclops bicuspidatum, Acanthocyclops vernalis, Diaptomus gracilis.

В кишечнике рачков корацидии сбрасывают реснички и освободившаяся онкосфера проникает в полость тела, а через 7—10 дней превращается в процеркоид, имеющий церкомер и зародышевые крючья. Через 10—15 дней, в зависимости от температуры воды, процеркоид становится инвазионным, достигая при этом 0,20—0,30 мм длины. В организме циклопов инвазионные процеркоиды остаются жизнеспособными до месяца. Зараженных циклопов поедают рыбы: форель, окуни, налимы, сиги, корюшки, хариусы и др. (дополнительные хозяева) и в их организме процеркоид из кишечника проникает в полость тела, а затем в печень и реже в другие органы. У сигов процеркоиды проникают в мускулатуру. Вскоре вокруг процеркоида образуется соединительнотканная капсула. У личинки вырастают крючья, и эта личиночная стадия уже называется плероцеркоидом, она достигает 15—17 мм длины. На стадии плероцеркоида паразит в организме рыб может жить до нескольких лет. Половозрелой стадии гельминт достигает только в кишечнике щук и реже окуня, омуля, хариуса. Эти хищные рыбы поедают окуней, налимов, корюшек, форель, молодых щук, судаков и других рыб, инвазированных плероцеркоидами. В их кишечнике в течение 3—4 недель плероцеркоид вырастает в половозрелого гельминта, и они становятся источником

распространения инвазии (Scheuring, 1923, 1930; Vogt, 1938).

Эпизоотология. Триенофороз чаще регистрируют в естественных водоемах, реках, озерах, водохранилищах; в прудовых хозяйствах реже, и то лишь у форели и щук. Заболевание проявляется в бассейнах рек Волги, Днепра, Северной Двины, Енисея, Оби, Лены, Иртыша, в озерах Карелии, Ладожском, Онежском и др. Источник инвазии — зараженные щуки. Рыба, питаясь зоопланктоном, поедает инвазированных рачков и заражается. Заболевание среди молоди рыб отмечается в середине лета. Однако рыбы, зараженные плероцеркоидами и половозрелыми цестодами, обнаруживаются в водоемах осенью и зимой. Весной, как правило, у щук, инвазированных половозрелыми гельминтами, после выделения яиц паразит отмирает и выделяется из организма. Поэтому в весенне-летний период щук с половозрелыми триенофорусами находят редко. Экстенсивность и интенсивность инвазии нарастают с июня по август. В это время в водоемах выделяется большое количество яиц гельминта и интенсивно развиваются циклопы и диаптомусы — промежуточные хозяева. Осенью и зимой рыба практически не заражается, поскольку низкая температура воды задерживает развитие яиц гельминта и промежуточных хозяев. Кроме того, в это время половозрелые гельминты прекращают выделять яйца. Однако щуки могут заражаться, поскольку они питаются рыбой и зимой.

Клинические признаки. Больные рыбы истощены, брюшко вздуто, слизистые оболочки бледные, жабры анемичны. Мальки и сеголетки погибают. Гибель снетка от триенофороза наблюдала М. Н. Волкова (1941), а гибель окуня отмечал А. П. Маркевич (1944).

Патогенез и патологоанатомические изменения. При вскрытии больных или погибших рыб в полости тела обнаруживают экссудат слегка красноватого цвета. На печени хорошо видны многочисленные или единичные цисты белого цвета величиной с горошину или несколько больше. В них находятся плероцеркоиды, иногда по одному экземпляру в цисте, а иногда по 2—3 экземпляра. Циста — это соединительнотканная оболочка, образуемая в паренхиме печени. Она сдавливает ткань печени, нарушая ее функцию. Иногда цист бывает очень много. Печень воспалена, увеличена, желтоватого или

глинистого цвета, при разрезе выделяется красноватая жидкость, все это ведет к нарушению выделения желчи печеночными клетками. Желчь приобретает светловатую окраску.

У щук половозрелые триенофорусы обитают в кишечнике. Своими хитиновыми крючьями они травмируют слизистую оболочку, вызывая воспаление, кровоизлияния и отеки. Закупоривают просвет кишечника. У сиговых рыб плероцеркоиды локализуются в мышечной ткани и больше в мышцах спины. Вокруг них образуются соединительнотканные капсулы — цисты в виде многочисленных бугорков размером с горошину, расположенные в разных частях тела. Большее количество их обнаруживают в мышцах спинной части. При разрезе бугорков видны личинки гельминта с характерной головкой с крючьями. Изменяются показатели крови: снижается содержание гемоглобина, ускоряется РОЭ, количество полиморфноядерных клеток увеличивается в 2—3 раза по сравнению с нормой. Больные рыбы плохо растут (А. М. Лопухина, 1966).

Диагноз на основании вскрытия рыб. В кишечнике у щук находят половозрелых T. nodulosus. При гельминтологическом исследовании окуней, ершей, судаков, молодых щук, форели в печени обнаруживают инцистированных плероцеркоидов, которые хорошо видны при осмотре печени. У сигов инцистированные плероцеркоиды поселяются в мышцах: паразиты, расположенные в поверхностных мышечных слоях, имеют вид бугорков.

Меры борьбы и профилактики. Лечение при триенофорозе не разработано. В целях профилактики заболевания форели в прудовых хозяйствах необходимо ограждать пруды от попадания в них щук. На водоподающих каналах из головного пруда устанавливают заградительные решетки от щук, а также устраивают песчано-гравийные фильтры для задержания рачков, инвазированных процеркоидами триенофорусов. Если в головном пруду или каком-либо другом источнике водоснабжения появились зараженные щуки или другая рыба, их срочно отлавливают. При перевозках рыб из одного водоема в другой для целей акклиматизации и рыборазведения необходимо проводить гельминтологическое исследование, и при обнаружении больных рыб последних к перевозке не допускают. При выращивании

сеголетков щук следят за тем, чтобы в нагульные пруды не попадали взрослые особи. Если в прудах регистрировался триенофороз, после отлова рыбы их тщательно просушивают, промораживают в зимнее время и дезинвазируют.

Протеоцефалез

Протеоцефалез — инвазионное заболевание пресноводных рыб. Чаще поражаются пелядь, окунь, щука, омуль, муксун, ряпушка, чир, сом, сиг, хариус, колюшка и др. Вызывают заболевание гельминты Proteocephalus dubius (у окуня), P. esocis (у щуки), P. osculatus (у сома), P. exiguus (у пеляди), относящиеся к семейству Proteocephalidae. Паразиты локализуются в кишечнике.

Описание возбудителя. P. exiguus — ленточный гельминт белого цвета, 40—50 мм длины и 1,0—2,5 мм ширины. Головка паразита округлой формы с четырьмя боковыми округлыми присосками; на вершине ее может быть пятая (теменная) присоска или ее рудимент. Стробила с ясно выраженной членистостью. Половые протоки выводятся на одну из боковых сторон членика. Половая система в виде множества семенников, расположенных в членике в 1 или 2 слоя и занимающих все пространство между желточниками. Последние оттеснены к краям членика. Матка открывается на вентральной стороне членика (рис. 32).

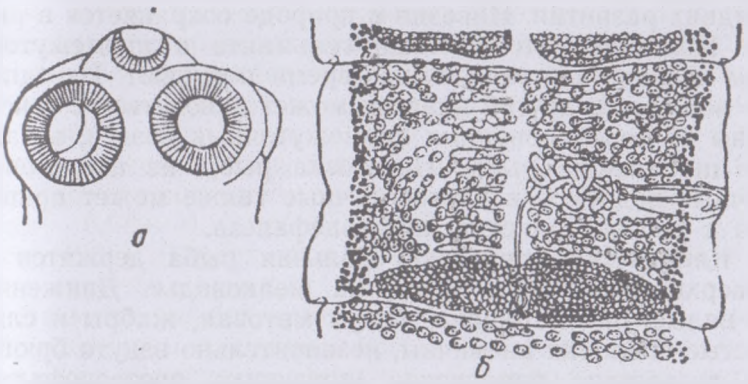


Рис. 32. Возбудитель протеоцефалеза — Proteocephalus osculatus:
а — головной конец; *б* — зрелый членик.

Развитие возбудителя. Гельминты в кишечнике рыб выделяют яйца, покрытые тонкой скорлупой, содержащие эмбрионов. Яйца 0,02—0,03 мм в диаметре попадают в воду. Дальнейшее их развитие происходит в организме промежуточного хозяина — веслоногих ракообразных из родов: Cyclops, Eucyclops, Macrocyclops, Mesocyclops и др. В теле этих рачков образуется личинка — процеркоид. Зараженных рачков поедают рыбы, и в их кишечнике процеркоид превращается в следующую личиночную стадию — плероцеркоида, а затем во взрослого паразита, способного откладывать яйца.

Эпизоотология. Болезнь преимущественно регистрируют в естественных пресноводных водоемах европейской части страны, Сибири и Дальнего Востока. Проявляется она в весенне-летний период — время, благоприятное для развития гельминта. Заражается рыба разного возраста, но особенно молодь, питающаяся зоопланктоном. Экстенсивность и интенсивность инвазии нарастают с мая — июня и достигают максимума в августе — 80—100%. Пелядь в озерах Сибири заражается до 100%, при интенсивности инвазии до 5000—7000 гельминтов (Л. М. Альбетова, 1977). Поражаются также кижуч и стальноголовый лосось. Рыбы, заразившиеся весной или в начале лета, сохраняют инвазию в организме в течение всего года, и лишь на следующий год весной, после выделения яиц, они завершают свой жизненный цикл. При исследовании рыб в течение всех сезонов года в кишечнике находят гельминтов на разных стадиях развития. Инвазия в природе сохраняется в рыбе. Полагают, что личинки гельминта в промежуточном хозяине в осенне-зимнее время погибают. Из одного водоема в другой инвазия может заноситься с током воды от инвазированных промежуточных хозяев, а также при заходе рыбы. Перевозка рыбы из неблагополучных водоемов в благополучные также может привести к распространению протеоцефалеза.

Клинические признаки. Больная рыба держится в поверхностном слое воды, на мелководье. Движения ее вялые, она истощена, чешуя матовая, жабры и слизистые оболочки анемичны, незначительно вздуто брюшко вследствие наполнения кишечника протеоцефалюсами.

Патогенез и патологоанатомические изменения зависят от степени поражения гельминтами. Скапливаясь

в большом количестве, гельминты травмируют стенку кишечника своими присосками. Питаясь за счет хозяина, они приводят к снижению упитанности и истощению рыб. Происходит закупорка просвета кишечника и полная непроходимость пищевых масс. В местах прикрепления паразитов слизистая кишечника изъязвляется, иногда появляются кровоточащие участки. Кишечник воспален, стенка его тонкая и легко поддается разрыву. В крови уменьшается содержание гемоглобина.

Диагноз ставят на основании вскрытия кишечника рыб и обнаружения в нем гельминтов протеоцефалюсов. Последних собирают и определяют их видовую принадлежность.

Меры борьбы и профилактика. Лечение не разработано. При перевозках рыб в другие водоемы необходимо проводить гельминтологическое вскрытие. При обнаружении инвазированных протеоцефалюсами рыб их к перевозке в благополучные водоемы не допускают.

Амфилина

Амфилина — нечленистый ленточный червь, паразитирующий в полости тела осетровых рыб. Выявлено два вида: Amphilina foliacea и A. japonica, относящиеся к семейству Amphilinidae, подклассу Cestodaria.

Описание возбудителя. Половозрелые черви листовидно-овальной формы, белого цвета, достигают 25—40 мм длины и 8—12 мм ширины. На переднем конце имеют маленький втяжной хоботок, рядом с ним находится отверстие матки. На заднем конце пять пар крючьев. Матка длинная, расположена по всему телу в виде горизонтальных и вертикальных петель. Семенники лежат между петлями матки. Есть небольшой семяприемник, семяпровод, семяизвергательный канал. Желточники тянутся вдоль всего тела (рис. 33). Откладывают яйца — 0,089—0,102×0,050—0,061 мм (М. Н. Дубинина, 1960). Внутри яйца развивается личинка ликофора с десятью крючьями.

Развитие возбудителя совершается с участием промежуточных хозяев-бокоплавов: Dikerogammarus haemobaphes, Gammarus platycheir, Corophium curvispinum и Metamysis strauchi. Эти ракообразные заглатывают яйца амфилин и в полости их тела развиваются процеркоиды, достигающие инвазионной стадии на 30—40-й

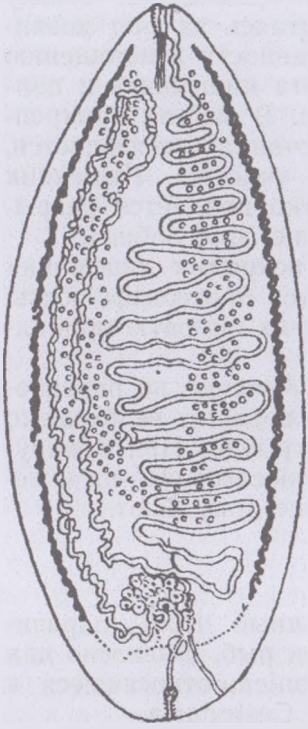


Рис. 33. Цестода Amphilina foliacea.

день. Осетровые рыбы заражаются при поедании ракообразных, инвазированных процеркоидами амфилин. В рыбе процеркоиды проникают через стенку кишечника в полость тела и развиваются в половозрелых червей (К. С. Яницкий, 1928).

Эпизоотология. Амфилина зарегистрирована у белуги, шипа, стерляди, севрюги, русского, сибирского и атлантического осетров и встречается в бассейнах Черного и Каспийского морей, р. Оби, Иртыша, Енисея, Ангары, оз. Байкал. A. japonica выявлена в полости тела сахалинского и амурского осетров и калуги. Более восприимчива к заражению молодь осетровых рыб. Заражение происходит при переходе молоди на питание планктонными организмами. При значительной инвазии амфилинами отмечают снижение гликогена в печени, разрушение гонад, что приводит к снижению репродуктивной способности рыб.

НЕМАТОДОЗЫ РЫБ

Нематодозы — инвазионные заболевания, возбудителями которых являются круглые черви, относящиеся к классу нематод (Nematoda).

Анатомия и биология нематод. Тело нематод удлиненное, нитевидной или веретенообразной формы разной длины (от 0,5 до 125 мм), покрыто плотной кутикулой. Поверхность ее у некоторых видов исчерчена в продольном и поперечном направлениях, а у некоторых нематод на кутикуле имеются утолщения в форме шипиков, бугорков, валиков. Под кутикулой идет однослойный эпителий и мускулатура. В полости тела расположены внутренние органы. Пищеварительный аппарат начинается ротовым отверстием, ведущим в короткий пищевод и

кишечную трубку, заканчивающуюся на заднем конце тела анальным отверстием. У некоторых нематод рот окружен разным числом губ различной формы. Экскреторная система представлена двумя боковыми каналами. Они начинаются в задней части тела, затем соединяются в один канал, открывающийся в передней части тела. Нервная система состоит из нервного кольца, расположенного вокруг пищевода, и отходящих от него окологлоточных стволов. На поверхности кутикулы имеются чувствительные сосочки (головные, шейные и половые), которые соединяются с нервными стволами.

Нематоды — раздельнополые гельминты. Самки обычно больше самцов. Половая система самца состоит из извитого трубчатого семенника, соединенного с семяпроводом. Отверстие семяпровода открывается в прямую кишку, образуя клоаку. У самцов есть дополнительные органы копуляции — спикулы, рулек, половые сосочки. У большинства нематод спикул две, чаще равные по длине. Женская половая система состоит из двух тонких извитых яичников, соединенных через яйцевод с двумя трубчатыми матками, которые образуют общий канал — вагину, последний открывается в различных частях вентральной поверхности. Формирование самок и самцов происходит на личиночной стадии развития. Самки после оплодотворения выделяют яйца или личинки, поэтому нематод разделяют на яйцекладущих и живородящих. Яйцекладущие нематоды выделяют яйца в кишечник хозяина, которые с экскрементами попадают в воду, где и развиваются. У живородящих нематод после оплодотворения вагина облитерируется, а выделение личинок происходит при разрыве кутикулы и тела матки. И таким образом личинки попадают во внешнюю среду.

Круглые черви развиваются как с участием промежуточного хозяина, так и без него. Во внешней среде из яиц формируются личинки, после чего они заражают рыб. У нематод некоторых видов яйца во внешней среде требуют времени для дозревания личинки, и уже после этого, попав в организм рыб, они могут вызвать заражение. Личинки других нематод вначале попадают в организм беспозвоночных ракообразных, малощетинковых червей, мокрецов — промежуточных хозяев, где они развиваются до инвазионной стадии, а затем вместе с ракообразными, как кормовыми объектами, попа-

дают к рыбе — окончательному хозяину, где в дальнейшем и развиваются, достигая половозрелой стадии. У некоторых нематод личинки с ракообразными животными вначале попадают в организм мирных рыб (дополнительных хозяев), которых поедают рыбоядные птицы или хищные рыбы, и уже у них в организме паразит развивается до половозрелой стадии.

Рафидаскаридоз

Рафидаскаридоз рыб вызывают личиночные и половозрелые стадии нематоды Raphidascaris acus из семейства Anisakidae. Половозрелые гельминты паразитируют в кишечнике хищных рыб, преимущественно щук (окончательный хозяин), а личиночные стадии в инцистированном состоянии во внутренних органах многих видов мирных рыб — преимущественно карповых (дополнительных хозяев).

Описание возбудителя. Половозрелые гельминты белого или слегка желтоватого цвета, самка достигает длины до 35 мм, а самец — 18,0—19,5 мм. Кутикула гельминта на всем протяжении поперечно исчерчена. В передней части тела кутикула образует хорошо заметные шейные крылья, которые простираются до уровня желудочка. Рот окружен тремя губами. Пищевод цилиндрический, в задней части он образует один слепой вырост, направленный назад. Две спикулы у самцов равные — 0,64—1,02 мм длины, вентрально изогнуты. Рулек отсутствует. У самки вульва расположена в передней трети середины тела. Личинки шиловидно-удлиненной формы, 3—3,5 мм длины, локализуются в стенках кишечника, печени, брюшине, гонадах, брыжейке рыб.

Развитие возбудителя. Взрослые паразиты, обитающие в кишечнике щук, откладывают яйца округлой или слегка овальной формы, размером 0,072—0,118 мм. Яйца с экскрементами рыб попадают в воду и оседают на дно водоема. В яйце развивается личинка, которая вскоре разрывает яйцевую оболочку и выходит наружу. Скорость развития личинок и выход их из яиц зависит от температуры воды. В весенне-летний период, когда температура воды достигает 23—25°, развитие личинок и выход их завершается за 3—5 дней. При понижении температуры воды развитие личинок замедляется до

17—25 дней. Личинки, развившиеся в яйцах, могут сохраняться в них до 35—45 дней. Вышедшие из яиц личинки в свободном состоянии остаются жизнеспособными до 3—7 дней, после чего погибают. Но за это время они попадают в организм промежуточного хозяина, каковым являются личинки хирономид (комаров-дергунцов), малощетинковые черви и мокрецы. Эти беспозвоночные, обитающие на дне водоема, питаются детритом, при этом заглатывают яйца с развившимися личинками или личинок рафидаскарисов, уже вышедших из яйцевых оболочек. Личинки из кишечника беспозвоночного проникают в полость тела, где и происходит дальнейшее их развитие в течение 20—35 суток, что также зависит от температуры воды. В промежуточном хозяине личинка достигает длины 0,365—0,575 мм, ширины 0,019—0,025 мм. После этого она переходит к дополнительному хозяину. В полости тела хирономид личинки сохраняют жизнеспособность до 10 месяцев. Карповые и другие бентосоядные рыбы, поедая хирономид, олигохет и мокрецов, инвазированных личинками, заражаются рафидаскаридозом. Личинки, попавшие в кишечник рыбы, внедряются в стенку кишечника. Затем они мигрируют по кровеносным сосудам в брыжейку, печень, брюшину, гонады (основные места обитания) у мирных рыб, а у хищных рыб личинки остаются в стенке кишечника. В дополнительных хозяевах личинки вырастают до 3—3,5 мм длины и инцистируются. При поедании инвазированных мирных рыб хищными (в основном щуками) у них в кишечнике из личинок развиваются половозрелые гельминты. Источником распространения инвазии в природе являются щуки (окончательные хозяева), выделяющие яйца паразита, мирные рыбы (дополнительные хозяева), зараженные личинками, и промежуточные хозяева — олигохеты, хирономиды и мокрецы, инвазированные личинками (В. Г. Енгашев, 1963, 1965).

Эпизоотология. Болезнь регистрируют почти повсеместно в пресноводных водоемах. Чаще выявляют ее у сеголетков в середине лета, когда они переходят на питание зообентосом. К этому времени личинки в организме беспозвоночных животных уже достигают инвазионной стадии, а молодь рыб активно поедает их. Экстенсивность и интенсивность инвазии в конце августа—сентябре достигает максимума — 80—90%, при интенсивности — сотни личинок во внутренних органах. С воз-

растом рыб экстенсивность и интенсивность инвазии возрастают. Осенняя вспышка инвазии происходит за счет яиц, отложенных инвазированными щуками в весенний период. Они в это время рассеивают огромное количество яиц. Период развития паразита при весенне-летнем заражении рыб, завершается за 4—5 месяцев. Из отложенных в конце лета яиц взрослые паразиты, пройдя стадии развития в организме промежуточного и дополнительного хозяев, развиваются лишь весной следующего года, то есть полное их развитие завершается за 6—8 месяцев. Большему заражению личинками рафидаскарисов подвержены лещ, сазан, карась, язь, плотва, чехонь, красноперка, жерех, шемая, белоглазка и др. Личинок рафидаскарисов обнаруживают и у хищных рыб — щуки, окуня, сома, судака, но половозрелой стадии они достигают только у щуки.

Клинические признаки и патогенез. Больные рыбы истощены, с непропорционально большой головой, выступающими из-под кожи ребрами и расслабленной мускулатурой. Личинки, локализуясь в печени, разрушают печеночные клетки, нарушается процесс выделения желчи, она не поступает в пищеварительный канал, а изливается прямо в полость тела. Печень бурого цвета, уплотнена. Под воздействием личинок утончается стенка кишечника и нарушается процесс пищеварения, происходит атрофия гонад. У сильно инвазированных лещей и сазанов иногда насчитывают до тысячи и более личинок рафидаскарисов во внутренних органах. У щук половозрелые гельминты закупоривают просвет кишечника.

Диагноз ставят на основании вскрытия рыб и обнаружения во внутренних органах личиночных стадий гельминта или в кишечнике щук половозрелых форм.

Меры борьбы и профилактика. В прудовых хозяйствах следует предотвращать попадание возбудителя с промежуточными или дополнительными хозяевами из неблагополучных водоисточников в выростные и нагульные пруды. При вселении хищных рыб в пруды или при акклиматизационных перевозках рыб их необходимо тщательно исследовать на наличие рафидаскарисов. Зараженную рыбу к перевозке не допускают. При установлении болезни рыбу отлавливают, пруд спускают и просушивают. В неспускных водоемах отлавливают всех хищных рыб, новое их вселение в этот водоем допуска-

ется не раньше чем через год. В естественных неблагополучных водоемах наиболее рациональным методом борьбы с рафидаскаридозом является отлов щук (окончательных хозяев). Снижение их популяции может привести и к снижению зараженности мирных рыб. Отлавливают также и мирных рыб, инвазированных личиночными стадиями гельминта, в результате чего снижается возможность заражения окончательного хозяина — щук. При выращивании щук в поликультуре прудовых хозяйств следят, чтобы в нагульные пруды не попадали взрослые щуки. Указанные мероприятия позволяют профилактировать и снижать распространение этого опасного заболевания рыб как в естественных, так и в искусственных водоемах — прудовых хозяйствах.

Филометроидоз карпов

Филометроидоз — опасное заболевание прудовых рыб, возбудителем которого является нематода Philometroides lusiana, относящаяся к семейству Philometridae. Локализуются половозрелые гельминты в мышечной ткани, чешуйных кармашках и реже в полости тела. Личиночные стадии развиваются во внутренних органах: печени, почках, плавательном пузыре, гонадах. Болезнь характеризуется острым воспалением печени, плавательного пузыря, почек и сопровождается общей интоксикацией организма. Ph. lusiana поражает только карпов, сазанов и их гибриды. Нередко заболевание принимает форму эпизоотий. От филометроидоза гибнут преимущественно мальки рыб. Тяжелое течение болезни наблюдается у рыб старших возрастных групп. Экономический ущерб от филометроидоза складывается из следующих причин: массовой гибели мальков во время эпизоотий; значительных потерь в массе вследствие истощения рыбы при хроническом течении болезни; выбраковки инвазированной рыбы.

Описание возбудителя. Самка Ph. lusiana розового или вишнево-красного цвета, 80—120 мм длины и 0,8—1 мм ширины. Кутикула покрыта многочисленными белыми сосочками, неравномерно разбросанными по всему телу. На головном конце имеется четыре бугорка, между которыми находится трехгранное ротовое отверстие. Далее идет короткий пищевод и кишечник,

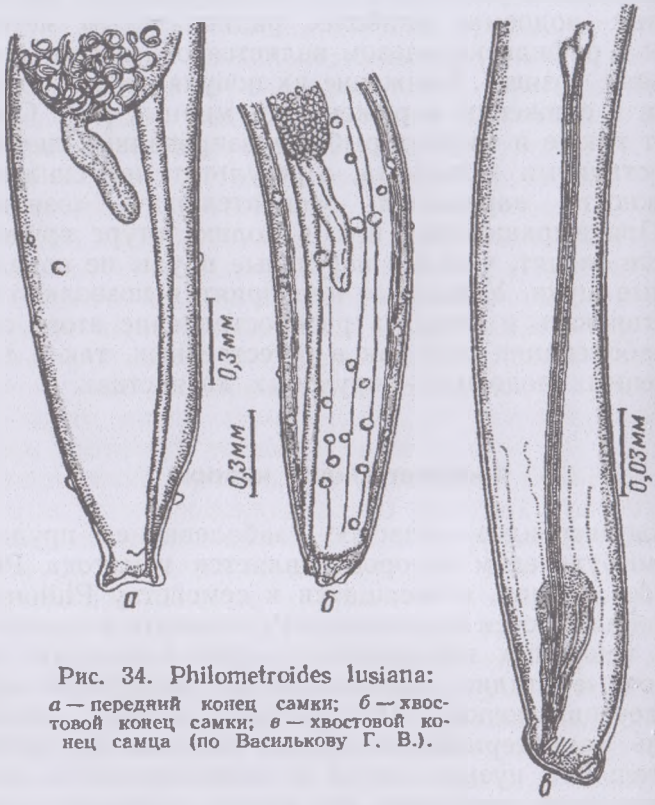


Рис. 34. Philometroides lusiana:
а — передний конец самки; *б* — хвостовой конец самки; *в* — хвостовой конец самца (по Василькову Г. В.).

простирающийся до самого конца тела. На хвостовом конце также четыре небольших бугорка. Вся полость тела самки заполнена мешковидной маткой с множеством яиц округлой формы диаметром 0,032—0,042 мм. Весной в матке из яиц развиваются личинки. Яичники удлиненно-овальной формы, располагаются в передней и задней частях тела. Гельминт живородящий.

Самец значительно меньше самки, длина тела от 2,9 до 4,5 мм, а ширина 0,035—0,046 мм, серовато-белого цвета, поверхность тела гладкая. На переднем конце имеется ротовое отверстие, а на заднем конце копулятивный аппарат, состоящий из двух тонких равных спикул длиной 0,17—0,25 мм и рулька длиной 0,048—0,060 мм. Половозрелые самцы локализуются в стенке плавательного пузыря (в мышечном слое), реже в области почек и гонад (рис. 34).

Развитие возбудителя. Самки, локализующиеся в чешуйных кармашках карпов, весной достигают половозрелой стадии. В полости матки из яиц вылупляются личинки. При температуре воды 17—18° в мае — июне зрелая самка выпячивает задний конец из-под чешуйки и в воде ее тело лопается, при этом выделяется огромное количество личинок (до 200—250 тыс.), а самка погибает. Личинки удлиненно-шиловидной формы, достигают 0,4—0,5 мм длины. В воде они в свободном состоянии остаются жизнеспособными до 7—10 дней. Для своего дальнейшего развития личинка должна попасть в организм промежуточного хозяина, каковыми являются циклопы следующих видов: Cyclops strenuus, Acanthocyclops viridis, Macrocyclops albidus, Eucyclops serrulatus, E. macruroides, E. macruroides var denticulatus. В полости тела рачка личинка дважды линяет (на 3—4-й и 7—8-й день), и на 8—10-й день становится инвазионной. Правда, сроки развития личинок в организме промежуточного хозяина находятся в прямой зависимости от температуры воды. При температуре 21—23° этот процесс завершается за 7—8 дней, при температуре 15—16° — за 10—12 дней, а при 8—10° — за 20—25 дней.

Карпы заражаются при поедании циклопов, инвазированных личинками филометроидесов. Из кишечника рыбы личинки, пронизывая его стенку, попадают в полость тела, затем в печень, почки, где на 13—15-й день совершают третью линьку. Затем личинки внедряются в плавательный пузырь и на 18—21-й день снова линяют в четвертый раз. К 35—40-му дню из личинки формируется молодая самка или самец, и в это время самка оплодотворяется. Из плавательного пузыря оплодотворенные самки мигрируют в мышечную ткань, а затем внедряются в чешуйные кармашки. Обычно в чешуйных кармашках самок обнаруживают в августе или начале сентября. Некоторые из них здесь перезимовывают, а некоторые мигрируют в мышцы и полость тела. Весной, с наступлением теплой погоды и повышением температуры воды до 16—18°, самки начинают выделять личинок и инвазировать водоемы. Полный жизненный цикл самок филометроидесов завершается за 11—12 месяцев. Самцы живут до 13—14 месяцев и погибают в плавательном пузыре, здесь же они рассасываются (Г. В. Васильков, 1968).

Рис. 35. Карп, зараженный филометроидозом.

же, чем у здоровой рыбы (рис. 35). На пораженных участках кожи поселяется грибок сапролегния, что нередко осложняет болезненный процесс и приводит к гибели рыбы в зимовальных прудах.

Патогенез и патологоанатомические изменения. В начальной стадии заражения мигрирующие личинки травмируют печеночную ткань и кровеносные сосуды, почечную ткань, мышечную ткань плавательного пузыря. У мальков стенка плавательного пузыря очень тонкая, поэтому личинки легко ее разрывают. В результате мальки не могут нормально передвигаться в воде, что и влечет за собой быструю их гибель. Гельминты в процессе жизнедеятельности выделяют токсические вещества, вызывая интоксикацию организма. Вследствие ограниченности движений рыба менее активно питается и нарушается процесс усвоения пищи. При вскрытии рыб печень воспалена, с очагами кровоизлияний, она увеличена, дряблая. Почки несколько увеличены и кровенаполнены. Воспалительный процесс выражен и в плавательном пузыре: стенка его отечная и матовая, иногда с грязно-серым оттенком; кровеносные сосуды сильно инъецированы и резко выражены, особенно в задней доле пузыря. В полости тела часто находят экссудат красноватого цвета, а нередко (у сеголетков) обнаруживают и самок филометроидесов. Значительно изменяются показатели крови. В 1,5—2 раза ускоряется СОЭ, отмечается лейкоцитоз, уровень гемоглобина снижается на 6—8%, уменьшается количество эритроцитов, в лейкоцитарной формуле число полиморфноядерных лейкоцитов и нейтрофилов увеличивается в 1,5—3 раза. Белковые фракции сыворотки крови также изменены. Болезнь сказывается и на количественных и качественных показателях химического состава мяса. У инвазированных

рыб мясо водянистое, без жира, дряблое. Белок в мясе снижается до 25—30%. Ухудшаются вкусовые качества.

Патологоанатомические и морфологические изменения органов и тканей рыб зависят от степени интенсивности инвазии.

Диагноз. Острую форму диагностируют по клиническим признакам и гельминтологическому вскрытию мальков. Внутренние органы извлекают вместе с плавательным пузырем и помещают их на часовое стекло или в чашку Петри. Органы отделяют пинцетами и кладут на предметное стекло, покрывают вторым стеклом и компрессорно просматривают под микроскопом. В печени, почках, плавательном пузыре обнаруживают личинок возбудителя или самцов паразита. Хроническую форму устанавливают при клиническом осмотре рыб; гельминты локализуются в чешуйных кармашках. Внутренние органы (кусочки печени, почек, плавательного пузыря) исследуют также компрессорным методом на предмет обнаружения личинок или самцов филометроидесов.

Меры борьбы и профилактика. При выявлении заболевания водоем или хозяйство объявляется неблагополучным. Вывозить рыбу из него для рыборазведения запрещается. В хозяйстве вплоть до его оздоровления выращивают рыбу только для товарных целей. При появлении филометроидоза в рыбопитомнике, где нет нагульных прудов для выращивания товарной рыбы, вывозить неблагополучных сеголетков или годовиков карпа можно только в аналогичные хозяйства или туда, где имеются закрытые пруды, не сообщающиеся с другими водоемами. В вегетационный период из этого посадочного материала при разреженной посадке и хорошем кормлении выращивается товарная продукция. Осенью такие пруды полностью облавливают и всю рыбу реализуют только в торговую сеть. Воду из них спускают на зимний период, что профилактирует дальнейшее распространение заболевания.

Для ликвидации филометроидоза в хозяйстве проводят комплекс профилактических и лечебных мероприятий: применяют строго раздельное содержание всех возрастных групп рыб; выростные и нагульные пруды после вылова из них рыбы осушают, неспускные участки дезинфицируют хлорной или негашеной известью и в зимнее время содержат без воды: товарную рыбу по-

сле облова нагульных прудов сразу же реализуют в торговую сеть. Выдерживание ее в садках допускается только в своем хозяйстве; головные и другие водоснабжающие пруды не зарыбляют карпом. В них можно выращивать рыб, невосприимчивых к филометроидозу (линей, карасей, пелядь, белых амуров, толстолобиков и др.); инвазированных филометроидесами двух- и трехлетков карпа выращивают до товарного веса в нагульных прудах, расположенных последними по водостоку, при зависимой системе водоснабжения или в изолированных прудах. Товарную рыбу отлавливают не позднее августа — первой половины сентября. Гельминты к этому времени не достигнут крупных размеров. Больных производителей карпа на нерест не допускают.

В неблагополучных хозяйствах весной подвергают дегельминтизации производителей и ремонтный молодняк. Применяют дитразин-цитрат, основание дитразина и локсуран (Г. В. Васильков, 1969). Производителям препарат вводят перорально, а ремонтному молодняку — перорально или внутрибрюшинно. Дитразин-цитрат используют в форме 30%-ного водного раствора при внутрибрюшинном введении и в форме 40%-ного водного раствора при пероральном введении. Локсуран (венгерский препарат) назначают в форме 20- и 40%-ного раствора, а основание дитразина — 20- и 30%-ного водного раствора. При пероральном введении достаточно 0,4 г/кг дитразин-цитрата или локсурана, или 0,3 г/кг основания дитразина, а при внутрибрюшинном введении — соответственно 0,3 или 0,2 г/кг. Производителей и ремонтных рыб дегельминтизируют одним из указанных препаратов двукратно с интервалом 7—8 дней, весной — за 2—3 недели до нереста при температуре воды 13—15°, а осенью — перед посадкой в зимовальные пруды при температуре воды не ниже 10—12°. На 2—3-й день после дегельминтизации гельминты начинают выходить из чешуйных кармашков на поверхность тела рыб и вскоре погибают. Таким образом предохраняется инвазирование водоемов личинками. Это преимагинальная дегельминтизация.

Опыт показал, что двукратные весенние обработки дают экстенсэффективность, равную 80—87%. Таким образом, в неблагополучном хозяйстве на нерест можно отбирать уже не зараженных производителей. При наличии показаний дегельминтизацию повторяют

осенью, но при температуре воды не ниже 13—15° или на следующий год весной.

Для освобождения маточного стада карпов от филометроидесов и недопущения их реинвазии можно применять 2—3-кратную смену водоемов в весенний период. Осуществляют это следующим образом. При разгрузке маточного зимовального пруда производителей рассортировывают по полу и пересаживают самок и самцов раздельно или в свободные нерестовые пруды или в освободившиеся зимовальные, предварительно заполнив их небольшим количеством воды на глубину 35—40 см. В таких прудах вода весной быстрее прогревается до 16—18°, и самки гельминта раньше созревают и начинают выделять личинки. С учетом срока развития личинок в организме промежуточных хозяев до инвазионной стадии производителей выдерживают в пруду не более 5—6 дней (за этот период личинки в циклопах еще не достигнут инвазионной стадии). Затем воду из пруда сбрасывают, производителей отлавливают и помещают в другой пруд на тот же срок. Такое поочередное использование весной трех или четырех нерестовых или зимовальных прудов позволяет добиваться освобождения производителей от гельминтов до посадки их на нерест, при этом профилактируется повторное заражение (реинвазия) маточного стада. Тщательное выполнение мероприятий позволяет уже в первый год добиваться почти полного освобождения маточного поголовья от гельминтов.

При отсутствии или недостатке свободных прудов в хозяйстве можно использовать всего два пруда — для самок и самцов. Весной, перед нерестом производителей, через каждые 5—6 дней воду из прудов сбрасывают с целью удаления инвазированных промежуточных хозяев, а затем их снова заполняют небольшим количеством воды. Так повторяют 2—3 раза. Перед посадкой производителей на нерест их тщательно осматривают, зараженных особей удаляют. Чтобы оградить естественные водоемы (озера, реки, водохранилища) от инвазирования, в них нельзя помещать сеголетков и годовиков карпа из неблагополучных по филометроидозу хозяйств. Не допускают также сброс воды из прудов неблагополучных хозяйств в реки, озера, водохранилища во избежание заноса в них инвазированных промежуточных хозяев и захода зараженных рыб. В неблагопо-

лучных водоисточниках устанавливают решетки, предохраняющие заход зараженных рыб, и устраивают песчано-гравийные фильтры для фильтрации поступающей воды, что задерживает проникновение инвазированных промежуточных хозяев.

Филометроидоз карасей

Филометроидоз — инвазионное заболевание, возбудителем которого является нематода Philometroides sanguinea из семейства Philometridae. Болеют караси серебряные (Carassuis auratus gibelio) и золотые (Carassius carassius), причем первый вид заражается в большей степени. Половозрелые гельминты поселяются у рыб в лучах хвостового плавника и изредка в лучах спинного. Личиночные стадии гельминта локализуются во внутренних органах рыб: в печени, почках, плавательном пузыре. Филометроидоз нередко сопровождается массовой гибелью мальков карасей 2—3-недельного возраста; правда, часто погибают караси и старших возрастных групп. У некоторых промысловых рыб в естественных водоемах паразитируют в брюшной полости другие виды филометр. У лещей и густеры обнаруживают Ph. abdominalis и Ph. rischta. Чаще их встречают в водоемах Днепра, Цимлянском водохранилище и др. (рис. 36).

Описание возбудителя. Самка Ph. sanguinea розовато-красного цвета, длина тела 35—55 мм, ширина 0,85—1,0 мм. Головной конец тела закруглен, на вершине его имеется ротовое отверстие. Задний конец несколько сужен. Кутикула покрыта сосочками. Пищевод короткий, 0,3—0,4 мм длины, далее идет кишечник, слепо заканчивающийся на заднем конце. Вульва и вагина у взрослых самок дегенерированы. Матка широкая, мешковидная, занимает всю полость тела, заполнена яйцами, диаметр которых 0,017—0,024 мм. Весной в яйцах развиваются личинки. Яичники парные, колба-

Рис. 36. Philometra rischta в подкожной клетчатке головы рыбы

совидные, расположены на переднем и заднем концах тела. Живородящие. Самец беловатого цвета, кутикула гладкая, длина тела 3,1—3,9 мм, ширина 0,055—0,060 мм. На хвостовом конце хорошо развит копулятивный аппарат, состоящий из двух равных (0,073—0,082 мм длины) спикул и рулька. Самцы локализуются в плавательном пузыре.

Развитие возбудителя. Цикл развития этого гельминта протекает аналогично, как и при филометроидозе карпов. В качестве промежуточных хозяев Ph. sanguinea зарегистрировано 9 видов рачков: Acanthocyclops gigas, A. bicuspidatus, A. nanus, A. languidoides, A. viridis, Eucyclops serrulatus, Cyclops strenuus, Mesocyclops leuckarti, Diaptomus gracilis. Полный жизненный цикл гельминта завершается за 11—12 месяцев (В. Д. Ящук, 1970).

Эпизоотология. Болезнь регистрируют в водоемах Сибири, Алтая, Урала, Поволжья, Украины и в других зонах, чаще в водохранилищах, озерах и нередко в прудовых хозяйствах (особенно в головных прудах). Заболевание проявляется в весенне-летний период при температуре воды 16—18°. В это время происходит инвазирование водоемов личинками возбудителя и заражение циклопов и диаптомусов. Рыба, особенно молодь, питаясь ракообразными, заражается филометроидозом. Экстенсивность и интенсивность инвазии нарастают с мая по июль, достигая максимума (85—100%) к концу лета. В осеннее и зимнее время рыба не заражается, но, заразившись весной или в начале лета, она остается инвазированной в течение осени, зимы, до весны следующего года, когда самки начнут выделять личинки, после чего рыба освобождается от гельминтов. Источником инвазии являются зараженные караси, перезимовавшие в прудах. Инвазия может проникать в другие водоемы с током воды.

Клинические признаки. Заболевание протекает в острой и хронической форме. Острая форма характерна для 6—8-дневных мальков. Поедая инвазированных рачков, они заражаются филометроидозом. При миграции личинок во внутренних органах они разрушают у рыб печень, плавательный пузырь, почки. У инвазированных мальков нарушается координация движения, они плавают на боку или головой вниз, производят круговые движения и вскоре погибают. Если зараженная рыба не по-

гибла, то заболевание переходит в хроническую форму. Зараженная рыба хуже питается, плохо растет, становится истощенной. Половозрелые самки гельминта локализуются преимущественно в лучах хвостового плавника. Весной, в момент выделения ими личинок, они разрывают лучи плавника и хвостовой плавник становится как бы «растрепанным», остаются одни лучи, рыба не может нормально плавать в воде и чаще погибает или становится легкой добычей рыбоядных птиц. Караси старших возрастных групп гибнут не в мае—июне, как мальки, а чаще в конце апреля или начале мая, когда созревшие самки начинают откладывать личинки и разрывают хвостовой плавник. При заболевании наступает общая интоксикация организма. Изменяются показатели крови. Уменьшается количество гемоглобина, эритроцитов, увеличиваются незрелые формы клеток.

Диагноз ставят на основании эпизоотологических данных, клинических признаков и нахождения возбудителя болезни при гельминтологическом исследовании. Личиночные стадии гельминта обнаруживают во внутренних органах, а половозрелых самок — в лучах хвостового плавника.

Меры борьбы и профилактика. Лечение при филометроидозе карасей не разработано. Осуществляют мероприятия, ограничивающие дальнейшее распространение инвазии. Вывоз карасей из неблагополучных водоемов в другие хозяйства запрещается. В инвазированных водоемах рекомендуют интенсивный отлов карасей, что способствует уменьшению количества инвазированных рыб, а это, в свою очередь, влияет на снижение инвазированности водоема личинками возбудителя. Особенно эффективно отлавливать карасей весной, до начала выделения личинок возбудителя. Если заболевание выявлено в головном пруду, то воду из него спускают, рыбу отлавливают, ложе хорошо просушивают и так оставляют на зиму, чтобы полностью уничтожить источник инвазии. На водоподающих каналах устанавливают заградительные решетки и песчано-гравийные фильтры.

Гепатиколез ершей и окуней

Гепатиколез — редко встречающееся заболевание рыб в естественных пресноводных водоемах. Возбудитель — нематода Hepaticola petruschewskii из семейства Capil-

lariidae. Гельминты поселяются в паренхиме печени. Это заболевание характеризуется острым воспалением печени, желчного пузыря, что сопровождается общей интоксикацией организма. От гепатиколеза чаще гибнет молодь ерша и окуня. Болеет также и щиповка.

Описание возбудителя. Самка тонкая, нитевидная, белого цвета, длина тела 6—12 мм, ширина 0,03—0,07 мм. Длина самца 4,7—5,0 мм, ширина 0,033—0,081 мм. Пищевод занимает около одной трети тела. Матка длинная, прямая, заполняет почти всю полость тела, содержит в себе до 150 (и более) яиц. Самка откладывает яйца. Они удлиненно-овальной формы с пробочками на концах, оболочка их толстая, исчерченная. Длина яйца с пробочками 0,063—0,064, ширина 0,028—0,030 мм. Внутри яйца находится личинка (рис. 37).

Развитие возбудителя. H. petruschewskii не изучен, но полагают, что паразит развивается при участии промежуточных хозяев, которыми, очевидно, являются веслоногие ракообразные.

Эпизоотология. Заболевание регистрируют в водоемах Украинской ССР, Прибалтийских республиках и др. Проявляется оно преимущественно в летний период, в июне — августе, что связано с биологией возбу-

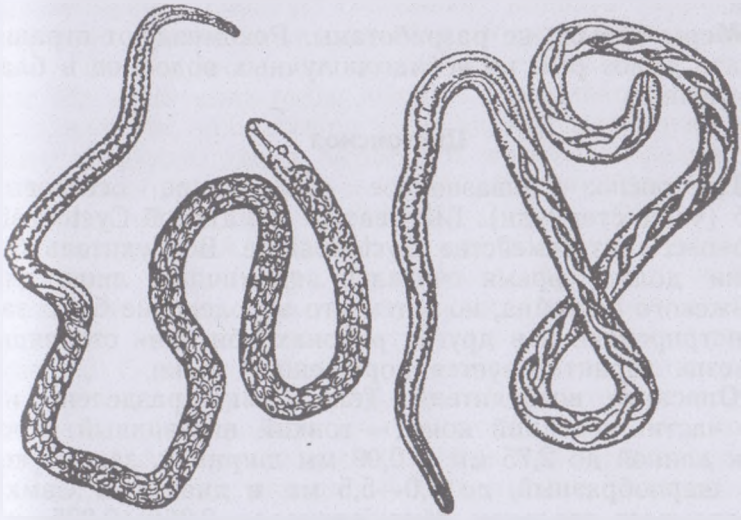


Рис. 37. Hepaticola petrushewskii:
1 — самка; *2* — самец (по Шульману).

дителя. В начале болезни (в июле) отмечают единичные случаи гибели рыб, а затем в водоеме трупов становится все больше и больше. К концу августа гибель рыбы прекращается.

Клиническая картина. В прибрежных мелководных частях водоема обнаруживают массовое появление мертвых окуней и ершей. Рыба слабоактивна, легко вылавливается. В местах ее скопления большие колонии рыбоядных птиц. В большинстве своем рыба истощена, отмечается бледность кожных покровов, анемия, слизистых оболочек, жаберного аппарата (М. П. Иско в, 1968).

Патогенез и патологоанатомические изменения. Печень больных рыб глинистого цвета, воспалена и увеличена. На ее поверхности и в паренхиме большое количество соединительнотканных капсул (цист) разнообразной формы (от продолговатой до круглой). Цисты беловатого или желтоватого цвета, размером 0,2—0,7 мм. В них содержатся яйца или отмершие самки гельминта. Число цист может достигать нескольких сотен. Иногда такие цисты образуются и на желчном пузыре.

Диагноз ставят на основании обнаружения в печени, брыжейке, селезенке и половых органах яиц паразита.

Меры борьбы не разработаны. Рекомендуют ограничивать вывоз рыб из неблагополучных водоемов в благополучные.

Цистопсиоз

Цистопсиоз — инвазионное заболевание осетровых рыб (чаще стерляди). Вызывается нематодой Cystoopsis acipenseris из семейства Cyctoopsidae. Возбудитель болезни долгое время считался эндемичным лишь для Волжского бассейна, но затем это заболевание было зарегистрировано и в других районах обитания стерляди. Болезнь характеризуется поражением кожи.

Описание возбудителя. Тело самки разделено на две части: передний конец — тонкий нитевидный отросток длиной до 2,75 мм и 0,09 мм шириной, задний конец шарообразный, до 5,0—5,5 мм в диаметре. Самка откладывает овальные яйца, размером 0,068×0,025 мм, с пробочками на обоих концах. Самец удлиненно-цилиндрической формы, длина его 2—3 мм. Паразитируют

гельминты у рыб парами (самец и самка), заключены они в соединительнотканную оболочку (цисту) диаметром до 8—9 мм. Половозрелые гельминты поселяются под кожей, обычно между ее брюшными щитками (жучками), где образуют довольно крупные желваки диаметром до 8—10 мм (рис. 38).

Рис. 38. Cystoopsis acipenseris из стерляди:
1 — самка; *2* — самец (по Яницкому).

Развитие возбудителя совершается с участием промежуточных хозяев. При созревании яиц в полости тела самки соединительнотканная стенка желваков, в которых находятся паразиты, постепенно утончается и разрывается, а высвободившиеся при этом яйца попадают в воду. В яйце формируется личинка. Такие яйца заглатывают промежуточные хозяева гельминта — бокоплавы: Gammarus platycheir, Dikerogammarus haemobaphes, Gammarus pulex. В их организме через 15—20 дней созревает инвазионная личинка, способная вызвать заражение стерляди. Поселяются личинки в конечностях рачков. Поедая последних, рыба заражается цистопсиозом. Из кишечника рыбы личинки проникают в полость тела, а затем, пронизывая мускулатуру, мигрируют под кожу стерляди, где и вырастают до половозрелых самок и самцов. Срок развития паразита около года (К. Яницкий, К. Рашин, 1930; Ю. Саидов, 1954).

Эпизоотология. Заболевание регистрируется в реках бассейнов Каспийского, Аральского, Азовского морей, а также в Сибири. Больных рыб чаще выявляют осенью и весной, что устанавливают по наличию желваков на брюшке. Более подвержены цистопсиозу молодые рыбы 2—3-летнего возраста. Водоемы яйцами гельминта инвазируются в основном в весенне-летний период, когда вскрываются желваки у рыб и яйца паразита попадают в воду, где они находят благоприятные условия для дальнейшего своего развития.

Клинические признаки довольно характерные. На брюшке у стерляди с одной и другой стороны появля-

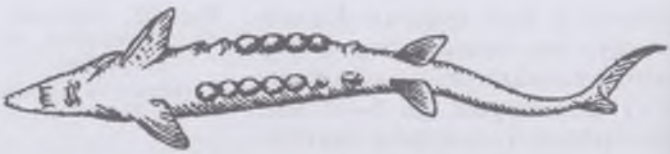


Рис. 39. Стерлядь, пораженная цистопсиозом, видны желваки по бокам тела.

ются желваки, чаще расположенные в ряд. При сильной инвазии их может быть до 30—35, в таких случаях паразиты локализуются и на боках тела. После созревания гельминтов желваки лопаются, и в результате образуются медленно заживающие (1—2 недели) открытые язвенные раны красновато-сероватого цвета размером до 1,5—2 см. На них могут поселяться патогенные грибы и микробы, что вызывает гнойно-воспалительные процессы, нередко приводящие к гибели рыбы. Такие явления особенно наблюдаются при интенсивном поражении стерляди (рис. 39).

Меры борьбы в естественных водоемах довольно сложные. Профилактика заключается в тщательном осмотре рыб, перевозимых в другие водоемы для целей акклиматизации и рыборазведения. Зараженную рыбу к перевозке не допускают.

Камалланоз

Заболевание вызывают круглые гельминты из семейства Camallanidae: нематоды Camallanus lacustris, C. truncatus. Паразитируют они в кишечнике и пилорических придатках щуки, ерша, сома, налима, угря, окуня, встречаются также у корюшки и сига. C. truncatus в большом количестве обитает в кишечнике сомов и судаков.

Описание возбудителя. Самец достигает длины 2,7—4,8 мм и 0,1—0,2 мм ширины. У него хорошо развита ротовая капсула с трезубцеобразным хитинизированным выступом. На заднем конце тела имеются две неравные спикулы 0,12 и 0,076 мм длины.

Самка 3,8—10,6 мм длины и 0,180—0,250 мм ширины. Гельминты желтоватого или красноватого цвета. Это живородящие нематоды, выделяют личинок длиной 0,429—0,430 мм, шириной 0,012—0,013 мм (М. П. Гнедина, Н. В. Савина, 1930).

Развитие возбудителя. Камалланусы развиваются с участием промежуточных хозяев — веслоногих рачков-циклопов. Половозрелые самки в кишечнике и пилорических придатках желудка рыб выделяют личинок, которые вместе с экскрементами рыб попадают в воду, где в свободном состоянии могут сохранять жизнеспособность до 7—20 дней, в зависимости от температурных условий. Личинок заглатывают циклопы. В полости тела последних за 10—12 дней личинка превращается в инвазионную III стадии, предварительно пройдя две линьки (рис. 40). На скорость развития личинок в организме промежуточного хозяина влияет температур-

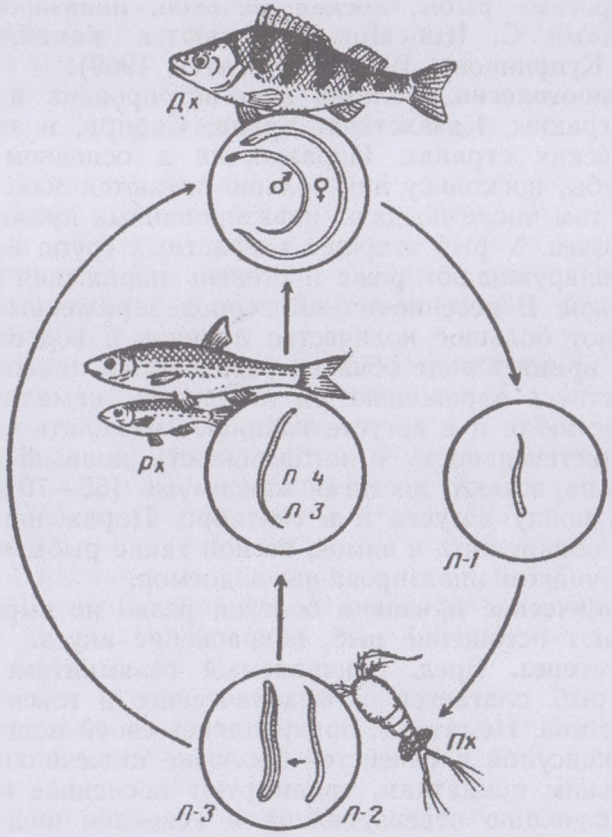


Рис. 40. Схема жизненного цикла нематоды Camallanus:
Дх — дефинитивный хозяин; *Пх* — промежуточный хозяин; *Рх* — резервуарный хозяин; *Л-1—Л-4* — стадии развития личинок (по Odening, 1969).

ный режим. Чем выше температура воды, тем быстрее происходит развитие. Инвазированных циклопов поедают рыбы — окончательные хозяева, особенно молодь. В кишечнике рыб личинки еще дважды линяют, превращаясь в личинок IV и V стадии, дифференцируются по полу, а затем в течение 2,5—3 месяцев личинки вырастают до взрослых паразитов (самок и самцов). Считают, что C. truncatus развиваются либо с одним промежуточным хозяином (ракообразным), либо с промежуточным и резервуарным. У резервуарного хозяина (мальков рыб язя, ельца, леща, окуня) личинки приживаются в кишечнике, локализуясь в основном в его передней части, но до половозрелой стадии не развиваются. Взрослые рыбы, поедая мальков, инвазированных личинками C. truncatus, заражаются камалланозом (Р. А. Куприянова, 1954; T. Moravec, 1969).

Эпизоотология. Болезнь зарегистрирована в водоемах Украины, Казахстана, Урала, Сибири, в западноевропейских странах. Поражаются в основном молодые рыбы, поскольку они больше питаются зоопланктоном, в том числе поедают инвазированных промежуточных хозяев. У рыб старших возрастных групп возбудителя обнаруживают реже и степень поражения бывает невысокой. В весенне-летний период зараженные рыбы выделяют большое количество личинок в водоемы и в это же время в воде обильно развиваются циклопы, что способствует заражению их личинками камалланусов. В конце июля и в августе начинают выявлять больных рыб. Экстенсивность и интенсивность инвазии в этот период нарастают, достигая максимума (65—70% и более) к концу августа и в сентябре. Пораженных рыб можно обнаружить и зимой, весной такие рыбы являются источником инвазирования водоемов.

Клинические признаки болезни резко не выражены. Отмечают истощение рыб, покраснение ануса.

Патогенез. Вред, причиняемый гельминтами организму рыб, слагается из механического и токсического воздействия. Нематоды, прикрепляясь своей мощной ротовой капсулой к слизистой оболочке кишечника и пилорическим придаткам, травмируют последние и нарушают функцию переваривания и усвоения пищи. При интенсивной зараженности они могут затруднять продвижение кормовых масс по кишечнику и даже вызывать его частичную или полную закупорку. Вследствие

быстрого роста нематоды отнимают значительное количество питательных веществ у рыб.

Патологоанатомические изменения. Отмечают бледность мышц, катаральное состояние кишечника и гиперемию его слизистой оболочки. При наличии большого количества гельминтов в пищевых массах обнаруживают кровянистый экссудат.

Диагноз ставят на основании вскрытия рыб и обнаружения в кишечнике гельминтов камалланусов.

Меры борьбы с камалланозом в основном профилактические, поскольку это заболевание преимущественно отмечается в естественных водоемах. Лечение не разработано. Рыбу, перевозимую с одного водоема в другой для целей акклиматизации и разведения, обязательно исследуют. Зараженную рыбу в благополучные водоемы завозить нельзя.

Скрябилланоз белого амура

Скрябилланоз зарегистрирован сравнительно недавно. Возбудителем его является нематода Skrjabillanus amuri из семейства Skrjabillanidae. Паразитирует она в полости тела и в серозных покровах внутренних органов рыб, вызывая воспалительные явления и интоксикацию организма.

Описание возбудителя. S. amuri нитевидной формы, с закругленным передним и заостренным задним концом. Головной конец расширен и имеет развитую ротовую капсулу. Кишечник в виде прямой трубки, заканчивается слепо. Самки достигают 15,2—25 мм длины, 0,045—0,065 мм ширины; самцы — 4,2—12,8 мм длины и 0,020—0,023 мм ширины. У самцов нет спикулы и рулька, но в клоаке есть хитинизированная пластинка, выполняющая роль спикулы. Хорошо развиты хвостовые крылья и поддерживающие их стебельчатые сосочки (Б. Л. Гаркави, 1971).

Развитие возбудителя. Скрябилланусы — живородящие нематоды. Половозрелые самки, локализующиеся в серозных покровах внутренних органов рыб, выделяют личинок размерами 0,10—0,12 мм длины и 0,005—0,006 мм ширины. Личинки проникают в кровь, кожные покровы и жабры. Дальнейшее развитие личинок происходит в организме промежуточных хозяев — карпоедов Argulus foliaceus, которые нападают на рыб для пита-

ния. Вместе со слизью и кровью они заглатывают личинок S. amuri. Личинки из кишечника карпоеда мигрируют в полость тела, где и развиваются. Они дважды линяют (на 4—5-й и 8—10-й день). Скорость линек зависит от температуры воды. Так, при температуре 23—25° личинка линяет за 9—10 дней, а при понижении температуры — за 13—15 дней и более. После линек личинки мигрируют в хоботок карпоеда, присоски, где растут и достигают размеров 0,42—0,43 мм длины и 0,008—0,013 мм ширины. Белые амуры заражаются при контакте с карпоедами. Последние, нападая на рыбу, инокулируют личинки в ее поверхностный слой кожи. Через 5—6 ч личинки проникают в мышцы, а на 6—8-й день — в серозные покровы почек, гонад, кишечника. В этих органах личинки дважды линяют (на 8—10-й и 16—18-й день) и увеличиваются в размерах. Через 35—37 дней после заражения нематоды оплодотворяются и вскоре самки достигают половой зрелости. К 40—41-му дню матка самок заполняется яйцами, в которых появляются личинки. Через 1,5—2 месяца самки начинают выделять личинки в ткани хозяина (В. А. Тихомирова, 1971).

Эпизоотология. Скрябилланоз встречается в водоемах Краснодарского края. Весной (в апреле — мае) у рыб находят как половозрелых гельминтов, так и их личинок. Половозрелые гельминты остаются в рыбе от осеннего заражения. Весной они выделяют личинок, которые должны пройти развитие в организме карпоедов. В июне начинается заражение рыб. В июле — августе со значительным увеличением численности карпоедов зараженность рыб нарастает и у них отмечается массовое количество мигрирующих личинок (до 600—800 экз. и более). Зараженность скрябилланидами снижается в осенне-зимний период и вновь появляется весной. Это связано с уменьшением или полным исчезновением в водоемах промежуточных хозяев возбудителя. Заболевает рыба в основном в возрасте старше года, что связано с выращиванием их в нагульных прудах. Чаще болезнь отмечают в старых заиленных прудах, плохо просушиваемых в осеннее и зимнее время, где имеются лучшие условия для развития карпоедов. В выростных прудах при отсутствии карпоедов заболевание рыб не встречается. Кроме белого амура, нематоды скрябилланиды паразитируют у некоторых пресновод-

ных рыб. Так, у линя под серозной оболочкой почек паразитирует Skrjabillanus tincae, у красноперки — S. erythrophthalmi и S. scardinii. Они имеют меньшее распространение, и интенсивность заражения рыб в естественных водоемах бывает значительно ниже, чем в прудовых хозяйствах. Цикл развития этих гельминтов такой же, развиваются они с участием промежуточных хозяев — жаброхвостых рачков.

Клинические признаки и патогенез изучены слабо. Однако паразитирование большого количества гельминтов в серозных покровах внутренних органов рыб и миграция личинок в организме могут приводить к нарушению функции органов и тканей, сопровождаясь воспалительными процессами, кровоизлияниями и другими патологическими изменениями. Пораженная рыба истощена.

Диагноз ставят на основании гельминтологического исследования. Половозрелых гельминтов у рыб обнаруживают в серозных покровах внутренних органов: почек, гонад, кишечника, а личинок — в слизи кожных покровов, в крови, жабрах, мышцах. Исследуют также карпоедов на зараженность их личинками нематоды, которые локализуются у них в члениках плавательных ножек, в хоботке, присосках.

Меры борьбы в основном профилактические. В частности, неблагополучные пруды после отлова полностью спускают, просушивают и дезинфицируют. В зимнее время пруды содержат без воды. Поскольку инвазия в пруды может заноситься из головного пруда, следят за тем, чтобы в них также не развивались карпоеды. При обнаружении в прудах жаброхвостых рачков Argulus foliaceus, проводят известкование по воде, при этом вносят 100—150 кг/га свежегашеной или негашеной извести. В качестве профилактики известкование рекомендуют в период массового появления молодых форм рачков (двукратно с интервалом в три недели).

Цистидиколез

Цистидиколез — инвазионное заболевание лососевых, сиговых и хариусовых рыб, вызываемое нематодой Cystidicola farionis из семейства Rhabdochonidae. Паразит поселяется в плавательном пузыре.

Описание возбудителя. Нематода нитевидная. Самка достигает длины 25—35 мм, ширины 0,35—0,56 мм. Са-

мец — до 25 мм длины. Рот ограничен двумя рудиментарными губами в виде палочковидных выростов, короткая глотка и длинный пищевод состоят из мышечного и железистого отделов. На заднем конце тела самки имеются кутикулярные крылья, преанальные и постанальные половые сосочки. Вульва расположена в передней части тела. У самца две неравные спикулы 0,980 и 0,209 мм длины. Самки откладывают яйца размером 0,041—0,048×0,022—0,025 мм с двумя филаментами и двумя пробочками на концах.

Развитие возбудителя проходит с участием промежуточного хозяина — реликтового рачка бокоплава — Pontoporeia affinis. В их организме развиваются личиночные стадии гельминта. Рыбы, поедая инвазированных бокоплавов, заражаются цистидиколезом. Из кишечника личинки проникают в полость тела, затем в плавательный пузырь, где и превращаются в половозрелого паразита.

Эпизоотология. Заболевание встречается в бассейнах Балтийского, Белого, Баренцева, Берингова, Японского морей, в водоемах Закарпатья, а также в отдельных форелевых хозяйствах. Рыба заражается в летнее время, когда в водоемах интенсивно развиваются беспозвоночные животные — бокоплавы. Источник распространения инвазии зараженные рыбы — носители инвазии. Болеют в основном рыбы старших возрастов. Степень поражения рыб бывает высокой — по нескольку сот гельминтов в плавательном пузыре.

Клинические признаки. При интенсивном поражении у рыб отмечают признаки малокровия, нарушения координации движения, как следствие — поражения плавательного пузыря, особенно у молоди.

Патогенез и патологоанатомические изменения. Вследствие локализации гельминтов в стенках плавательного пузыря наблюдают воспаление мышечного слоя, выявляют очаги кровоизлияний, помутнение самой стенки.

Диагноз ставят на основании исследования плавательного пузыря лососевых, сиговых и хариусовых рыб компрессорным методом под микроскопом. При этом обнаруживают нематод — цистидикол.

Лечение не разработано. Профилактика заключается в ограничении вывоза больной рыбы в хозяйства, благополучные по данной инвазии.

АКАНТОЦЕФАЛЕЗЫ РЫБ

Возбудители акантоцефалезов — колючеголовые черви, или скребни. Эти болезни чаще регистрируют у рыб в естественных водоемах: реках, озерах и водохранилищах. Реже у рыб, разводимых в прудовых хозяйствах. Большинство скребней развиваются с участием промежуточных хозяев беспозвоночных ракообразных — гаммарусов.

В рыбоводных прудах гаммарусы обитают реже и в значительно меньших количествах. Однако следует иметь в виду, что при разведении форели в прудовых хозяйствах часто для ее кормления используют гаммарусов, заготавливая их в озерах. Среди них могут быть и инвазированные личинками акантоцефал.

Анатомия и биология акантоцефал (скребней). Акантоцефалам присущи самые разнообразные формы тела. Чаще тело бывает изогнуто полукругом или в виде запятой, удлиненно-овальное или цилиндрическое, длиной от 1,5 до 55 мм. Паразиты белого, коричневого или оранжево-красного цвета. Тело состоит из двух отделов — пресомы и собственно тела. В пресоме различают хоботок, вооруженный мощными крючьями, шейку, лемниски, хоботковое влагалище и нервный ганглий. Собственно тело, иногда с ложной наружной сегментацией, состоит из кожно-мышечного мешка и внутренних органов. У акантоцефал нет пищеварительной системы, питаются они путем ассимиляции резорбированных через кожу питательных веществ хозяина. Паразиты раздельнополые. Половая система молодой самки представлена яичниками, которые в дальнейшем распадаются на свободно плавающие группы яиц. Конечные половые пути самок состоят из маточного колокола, матки и вагины, открывающейся наружу половым отверстием. Половая система самцов расположена на заднем конце тела и состоит из двух округлых или эллипсоидных семенников с выводящими протоками, половой бурсы и совокупительного органа. Нервная система состоит из хоботкового и полового ганглиев (последний только у самцов), нервных стволов и периферических нервных окончаний, расположенных в коже и мышцах. Имеется экскреторная система.

Скребни развиваются с участием промежуточных хозяев — членистоногих рачков. Самки выделяют яйца со

сформированной личинкой — акантором, заключенной в скорлупу, состоящую из четырех оболочек. Промежуточные хозяева инвазируются, проглатывая яйца. В кишечнике членистоногого животного аканторы выходят из яйца, внедряются в кишечную стенку, затем проникают в полость тела и последовательно превращаются сначала в преакантеллу, а потом в конечную инвазионную стадию — акантеллу. Рыбы, поедая инвазированных членистоногих рачков, заражаются акантоцефалезом. Из многочисленных видов скребней в рыбах паразитируют представители двух подклассов: Neoechinorhynchinea и Echinorhynchinea.

Неоэхиноринхоз

Болезнь вызывается несколькими видами акантоцефал, но чаще Neoechinorhynchus rutili из семейства Neoechinorhynchidae, паразитирующем в кишечнике ручьевой и радужной форели, усача, маринки, османа, налима, окуня, хариуса, сига, карпа и некоторых других видов рыб.

Описание возбудителя. N. rutili — мелкие скребни веретенообразной формы, слегка изогнуты на брюшную сторону. У них маленький округлый хоботок с тремя рядами крючьев, по шесть крючков в каждом ряду. Длина тела самцов — до 6 мм, самки — до 10 мм. Паразиты откладывают трехоболочечные яйца овальной формы размером 0,045×0,029 мм (рис. 41).

Развитие возбудителя. Самки гельминта в кишечнике рыб откладывают яйца, которые с экскрементами рыб попадают в воду. Яйца заглатывают промежуточные хозяева. Постэмбриональное развитие личинок неоэхиноринхусов еще недостаточно изучено, но отмечено, что развитие личинок идет у ракушковых рачков — Ostracoda, в жировом теле вислокрылки Sialis niger, в кишечнике аннелиды Nephelis octoculata. Рыба поедает промежуточных хозяев, зараженных личиночными стадиями паразита, и заражается неоэхиноринхозом. В кишечнике рыбы через 25—30 дней из личинок развиваются взрослые скребни и самки начинают откладывать яйца. В природных условиях инвазия сохраняется в дефинитивном хозяине — рыбе и в промежуточных хозяевах.

Эпизоотология. В форме эпизоотий неоэхиноринхоз встречается сравнительно редко, однако степень поражения рыб значительная. В неблагополучных хозяйствах может быть инвазировано до 60—70% рыб с интенсивностью до 320 скребней у одной рыбы. Источником инвазии служат больные рыбы. Заражаются они чаще в конце весеннего периода и наиболее интенсивно в летнее время: июне — июле. К осени экстенсивность и интенсивность поражения снижаются. Инвазированных промежуточных хозяев — вислокрылок также больше выявляется в летний период. Яйца неоэхиноринхусов могут сохраняться в воде длительное время, до 5—6 месяцев, и являться источником инвазирования промежуточных хозяев.

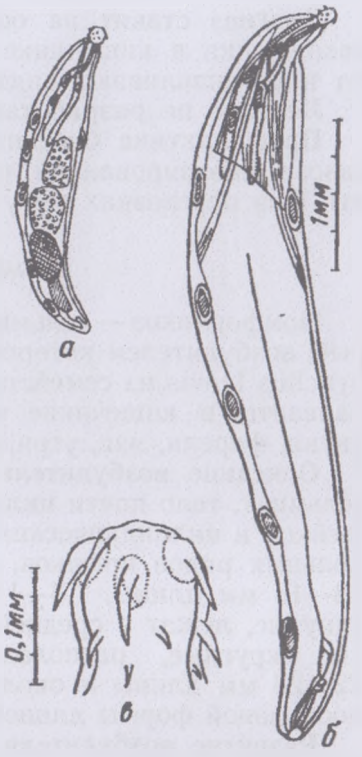


Рис. 41. Neochinorhynchus rutili — возбудитель неоэхиноринхоза лососевых:
а — самец; *б* — самка; *в* — хоботок.

Клинические признаки и патогенез. Больная рыба отстает в росте и развитии, худеет. Слизистые оболочки ее анемичны. Нередко она гибнет или становится жертвой рыбоядных птиц. Мощное вооружение хоботка скребня и внедрение в стенку кишечника обусловливает травмирование его слизистой оболочки, что облегчает проникновение в ранки патогенной микрофлоры, в результате чего на месте фиксации паразита развивается воспалительный процесс. При патологоанатомическом вскрытии наблюдают геморрагическое воспаление кишечника, кровоизлияния на слизистой оболочке. В местах прикрепления скребней образуются бугорки, слизистая оболочка гипертрофируется. Кишечник приобретает узловатую форму. Нарушается процесс пищеварения. Тяжело переносят заболевание годовики и двухлетки.

Диагноз ставят на основании исследования рыб и нахождения в кишечнике скребней. Последних собирают и устанавливают видовую принадлежность.

Лечение не разработано.

Профилактика болезни заключается в недопущении завоза инвазированной рыбы в благополучные водоемы. При перевозках рыбу предварительно исследуют.

Помфоринхоз

Помфоринхоз — гельминтозное заболевание хищных рыб, возбудителем которого является скребень Pomphorhynchus laevis из семейства Pomphorhynchidae. Обитают паразиты в кишечнике усача, налима, щуки, судака, окуня, форели, язя, угря, сиговых и хариусовых рыб.

Описание возбудителя. P. laevis довольно крупный гельминт, тело почти цилиндрической формы, с длинной шейкой и цилиндрическим хоботком. На хоботке 18 продольных рядов крючков, по 12 крючков в ряду. Самец 13—16 мм длины, 1,3—1,5 мм ширины. Семенники вытянутые, лежат в средней части тела. Цементные железы округлые, расположены тремя парами. Самка 22—28 мм длины и около 3 мм ширины. Яйца веретенообразной формы длиной 0,119—0,121 мм (рис. 42).

Развитие возбудителя совершается с участием промежуточного хозяина — рачка-бокоплава — Gammarus pulex. Яйца скребня, попав с экскрементами рыбы во внешнюю среду, заглатываются промежуточным хозяином. В его кишечнике оболочки яйца разрушаются и из него выходит личинка (акантор). Личинка внедряется в стенку кишечника, где начинает развиваться и через 2—3 недели превращается в преакантеллу. В этой стадии у личинки в течение месяца формируются все органы, свойственные взрослому паразиту, и личинка превращается в III инвазионную стадию — акантеллу. В организме промежуточного хозяина личинка в это время интенсивно растет. Зараженный бокоплав, как кормовой объект попав в кишечник окончательного хозяина — рыбы, переваривается, а личинка внедряется своим хоботком в стенку кишечника и уже через 10—12 дней достигает половозрелой стадии. Отмечено, что развитие помфоринхусов может совершаться и с дополнительным хозяином — молодью рыб из семейства карповых. Они поедают инвазированных бокоплавов,

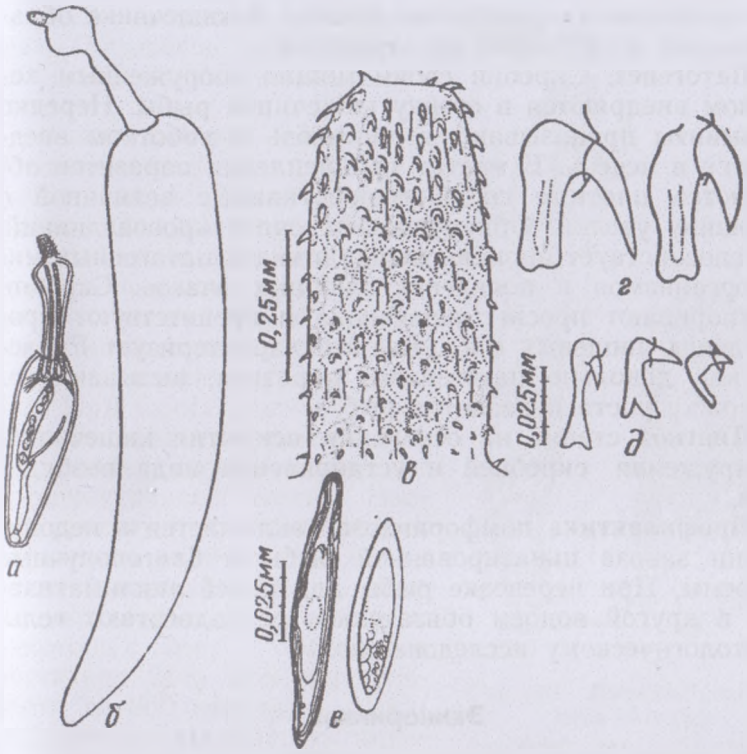


Рис. 42. Возбудитель помфоринхоза:
а—б — общий вид; *в* — хоботок; *г* — передние крючья; *д* — задние крючья; *е* — зрелое и незрелое яйцо.

личинки паразита поселяются у них в полости тела, печени, инкапсулируются, а хищные рыбы, питаясь молодью карповых рыб, заражаются помфоринхозом.

Эпизоотология. Источник инвазии — зараженные рыбы и инвазированные промежуточные хозяева. Болезнь чаще регистрируют в водоемах озерного типа, в бассейнах крупных рек европейской и азиатской части страны. В форме эпизоотий заболевание проявляется редко, но экстенсивность и интенсивность инвазии хищных рыб в некоторых случаях могут достигать больших размеров.

Инвазированных скребнями рыб обнаруживают весной, в конце лета, осенью и в зимний период. Наиболее интенсивное заражение отмечают в летний период. К осе-

ни зараженность снижается. Иногда в кишечнике обнаруживают до 500—600 экз. скребней.

Патогенез. Скребни своим мощно вооруженным хоботком внедряются в стенку кишечника рыбы. Нередко гельминты пронизывают ее насквозь и хоботком внедряются в печень. В местах прикрепления паразитов образуются плотные соединительнотканные величиной с горошину узелки. Обнаруживают очаги кровоизлияний, что способствует проникновению в ткань патогенных микроорганизмов и появлению гнойных очагов. Скребни закупоривают просвет кишечника и препятствуют прохождению пищевых масс. Все это характеризует P. laevis как довольно патогенного паразита, вызывающего задержку роста и развития рыб.

Диагноз ставят на основании вскрытия кишечника, обнаружения скребней и установления вида возбудителя.

Профилактика помфоринхоза заключается в недопущении завоза инвазированной рыбы в благополучные водоемы. При перевозке рыбы для целей акклиматизации в другой водоем обязательно ее подвергают гельминтологическому исследованию.

Эхиноринхоз

Эхиноринхоз — инвазионное заболевание лососевых, окуневых и сиговых рыб. Иногда встречается у некоторых карповых, хариусовых, щук, угрей, корюшковых рыб. Возбудитель — скребень Pseudoechinorhynchus clavula из семейства Echinorhynchidae, паразитирует в заднем отделе кишечника рыб и вызывает интоксикацию организма.

Описание возбудителя. Скребни с почти цилиндрическим телом. Хоботок цилиндрической формы длиной до 0,7 мм. На хоботке 18—20 рядов крючьев (в ряду по 11—13 крючков). Влагалище хоботка мешковидной формы. Лемниски короче хоботкового влагалища, шесть цементных желез расположены парами. Самец достигает 3,5—6,5 мм длины и 0,8—1,2 мм ширины. Самка — 25—30 мм длины и 0,8—1,2 мм ширины. Яйца удлиненно-овальной формы размером 0,10—0,11×0,023 мм (рис. 43).

Развитие возбудителя происходит так же, как и у других скребней, с участием промежуточных хозяев, ка-

ковыми являются бокоплавы — Gammarus pulex, Pontoporeia affinis, Amphithae rubricata.

Эпизоотология. Источник инвазии — больная рыба, а также инвазированные бокоплавы. Заболевание встречается в естественных водоемах. Рыба поражается преимущественно в летний период, когда в водоемах создаются благоприятные температурные условия. При таких условиях происходит развитие гельминта в организме дефинитивного и промежуточного хозяев. Экстенсивность и интенсивность заражения нарастают в летне-осенний периоды. Так, у налима экстенсивность инвазии в некоторых озерах Башкирии достигала 91% при интенсивности до 600 паразитов. У сига-лудоги интенсивность инвазии была более 600 паразитов.

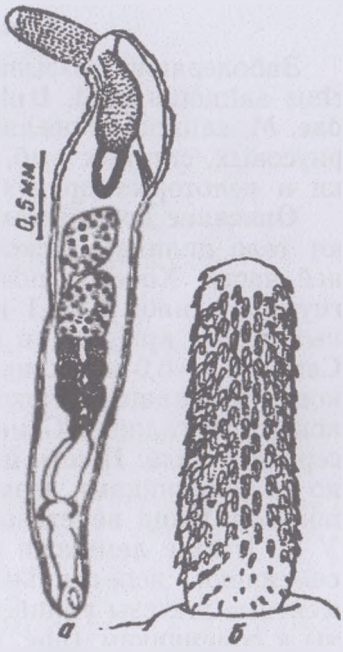


Рис. 43. Pseudoechinorhynchus clavula:
а — общий вид; *б* — хоботок (по Люэ).

Клинические признаки и патогенез. Рыба истощена, кожный покров бледный, слизистые оболочки анемичны. Скребни вонзают свой хоботок в стенку кишечника и травмируют ее. В местах прикрепления гельминтов отмечают кровоизлияния, пролиферативное воспаление, разрастание соединительной ткани, очаги петрификации, кишечник становится бугристым. При большом скоплении паразитов нарушается пищеварительная функция кишечника, рыба худеет.

Диагноз ставят на основании вскрытия кишечника рыб и обнаружения в нем скребней. Гельминтов собирают и устанавливают их видовую принадлежность.

Меры борьбы не разработаны. Профилактика заболевания заключается в ограничении перевозок рыб из неблагополучных по этому гельминтозу водоемов в благополучные. Рыбы, подлежащие перевозкам, должны подвергаться гельминтологическому исследованию.

Метэхиноринхоз

Заболевание вызывается скребнями Metechinorhynchus salmonis и M. truttae из семейства Echinorhynchidae. M. salmonis поселяется в кишечнике лососевых, хариусовых, сиговых рыб, у щуки, угря, леща, красноперки и некоторых других пресноводных рыб.

Описание возбудителя. M. salmonis и M. truttae имеют тело цилиндрической формы, расширенное в передней части. Хоботок почти цилиндрический, слегка изогнутый, длиной 0,8—1 мм. На хоботке 15—17 продольных рядов крючьев, в каждом ряду по 6—8 крючков. Самец 3,5—6,0 мм длины и 0,9—1,5 мм ширины. Хоботковое влагалище мешковидное, лемниски короче хоботкового влагалища. Семенники округлые, расположены в середине тела. Шесть цементных желез лежат компактно за семенниками. Самка 6—10 мм длины, 1,2—1,8 мм ширины. Яйца веретенообразные, длина 0,09×0,029 мм. У M. truttae лемниски длиннее хоботкового влагалища, семенники неправильно четырехугольной формы. Цементные железы удлиненно-грушевидной формы, прижаты к семенникам (рис. 44).

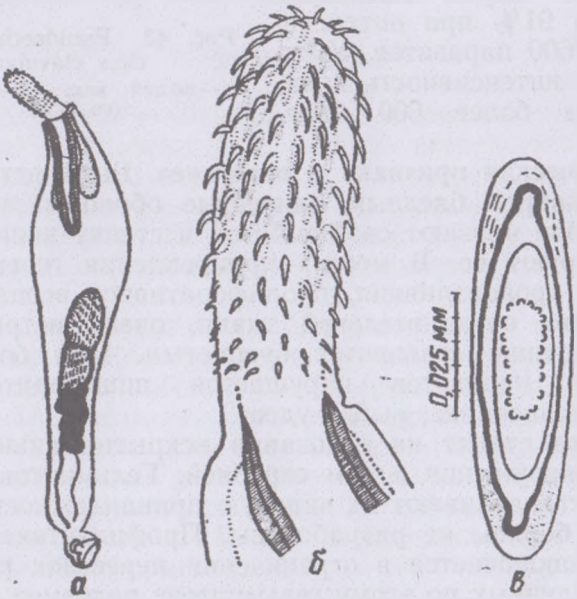


Рис. 44. Metechinorhynchus salmonis:
а — общий вид; *б* — хоботок с крючьями; *в* — яйцо в стадии развития.

Рис. 45. Кишечник сига, пораженный скребнями.

Развитие M. salmonis происходит с участием промежуточного хозяина — бокоплава Pontoporeia affinis, а M. truttae — Gammarus pulex.

Эпизоотология. Метэхиноринхоз регистрируют преимущественно в естественных водоемах: реках, озерах, водохранилищах. Заражение рыб происходит в весенне-летний период. Экстенсивность и интенсивность инвазии нарастают с конца весны до осени. Пораженных рыб обнаруживают в уловах осенью, зимой и весной.

Клинические признаки. Больная рыба истощена, держится в поверхностном слое воды, выедается рыбоядными птицами. Кожные покровы тусклые, жабры и слизистые оболочки анемичны.

Патогенез. Скребни причиняют большой вред лососевым рыбам. Своими хоботками они пронизывают кишечную стенку и внедряются в соединительную ткань. В этих местах наблюдается сильное разрастание соединительной ткани и происходит утолщение поврежденного участка. Нарушается процесс выделения пищеварительных соков и сократительной функции кишечника. При сильном заражении рыб скребнями (до 300 и более экз.) отмечают катарально-геморрагическое воспаление кишечника, а в отдельных случаях — прободение стенки кишечника и перитонит. Более тяжело болезнь протекает у молодых рыб, когда организм еще не окреп, а стенка кишечника тонкая и чаще разрывается (рис. 45).

Диагноз ставят на основании вскрытия кишечника рыб. При обнаружении скребней определяют их видовую принадлежность.

Лечение не разработано. Профилактика заключается в ограничении перевозок инвазированных рыб в бла-

гополучные водоемы, что иногда вызывается необходимостью акклиматизации и разведения ценных видов рыб в новых водоемах.

ГЕЛЬМИНТОЗООНОЗЫ

Большинство гельминтов, паразитирующих у рыб, не патогенны для человека и животных. Лишь некоторые гельминты, обитающие у рыб в личиночной стадии, попав в организм человека или плотоядного животного, способны вызвать тяжелые заболевания. Такие болезни называются гельминтозоонозами. Источником распространения их могут быть человек, плотоядные животные, рыбы, а также беспозвоночные животные.

Гельминтозоонозы регистрируют преимущественно в бассейнах рек: Волги, Иртыша, Лены, Енисея, Амура и других, в местах расположения крупных озер и водохранилищ. Широко они распространены также в странах Азии. Люди, занимающиеся промыслом рыбы и ее переработкой, довольно часто подвергаются заражению. Носителями личинок гельминтов являются промысловые рыбы, обитающие в озерах и реках, поэтому в эпидемиологии они играют основную роль. Рыбы, разводимые в прудовых хозяйствах (карп, сазан, карась, белый амур, толстолобик, пелядь и др.), в большинстве своем свободны от личинок гельминтов, патогенных для людей и животных.

Некоторым гельминтозоонозам свойственна определенная очаговость.

Дифиллоботриозы

Дифиллоботриозы — инвазионные заболевания человека и плотоядных животных (собак, кошек, лисиц, песцов), возбудителями которых являются взрослые стадии ленточных червей — лентецов — Pseudophyllidae из семейства Diphyllobothriidae.

Различают несколько видов лентецов: D. latum — лентец широкий, паразитирует в кишечнике человека и плотоядных животных, а личиночная стадия (плероцеркоид) — в рыбе; лентец чаек — D. dendriticum, D. ditremum и др. В европейской части СССР наиболее широко распространен лентец широкий, а в северных районах чаще встречаются D. dentriticum и D. ditremum.

Описание возбудителя. Лентец широкий достигает длины от 50 см до 10 м и 0,5—1,5 см ширины, беловатого или кремоватого цвета. Головка (сколекс) небольшая, удлиненно-овальная, с двумя щелевидными ботриями, с помощью которых цестода прикрепляется к стенке кишечника. Стробила состоит из множества члеников, они короткие и широкие. В каждом членике находится по 1—2 половых комплекса. Половые отверстия расположены посредине вентральной поверхности. В каждом членике имеется три половых отверстия: матки, вагины и цирруса — мужское половое отверстие. Выделяют яйца овальной формы с крышечкой на одном конце. В яйце находится зародыш — корацидий, вооруженный шестью крючьями. Плероцеркоид — личинка удлиненной формы, тело нерасчлененное, молочно-белого или кремового цвета длиной 6—60 мм и шириной 1—3 мм. На головном конце два щелевидных ботрия.

Развитие возбудителя совершается с участием промежуточного и дополнительного хозяев. Зараженные дифиллоботриозом человек или плотоядные животные (собака, кошка, лисица, песец) с фекалиями выделяют во внешнюю среду яйца. Попав в воду, они развиваются, и через 8—10 дней из яйца выходит личинка — корацидий. Личинка покрыта ресничками, с помощью которых она свободно плавает в воде. Срок развития яиц в воде зависит от температурного режима. При 18—20° яйца созревают за полторы недели. Понижение температуры воды удлиняет срок развития яиц. Корацидиев заглатывают циклопы (Cyclops strenuus) или диаптомусы (Diaptomus gracilis) — промежуточные хозяева гельминта, и в полости их тела корацидий через 20—25 дней превращается в личиночную стадию — процеркоида. Зараженных рачков поедает рыба. Рачки в кишечнике рыбы перевариваются, а личинки мигрируют в мышцы, стенку кишечника, брюшину, в жировую ткань, печень, гонады, где они растут и вскоре превращаются в следующую стадию плероцеркоида. Это уже инвазионная личинка, способная вызывать заражение человека. Человек или животное (дефинитивные хозяева) заражаются при поедании рыбы, инвазированной плероцеркоидами лентеца. За 2—3 недели плероцеркоид в кишечнике дефинитивного хозяина развивается в половозрелого гельминта. Так совершается круговорот этого паразита. Установлено, что дефинитивным хозяином лентеца

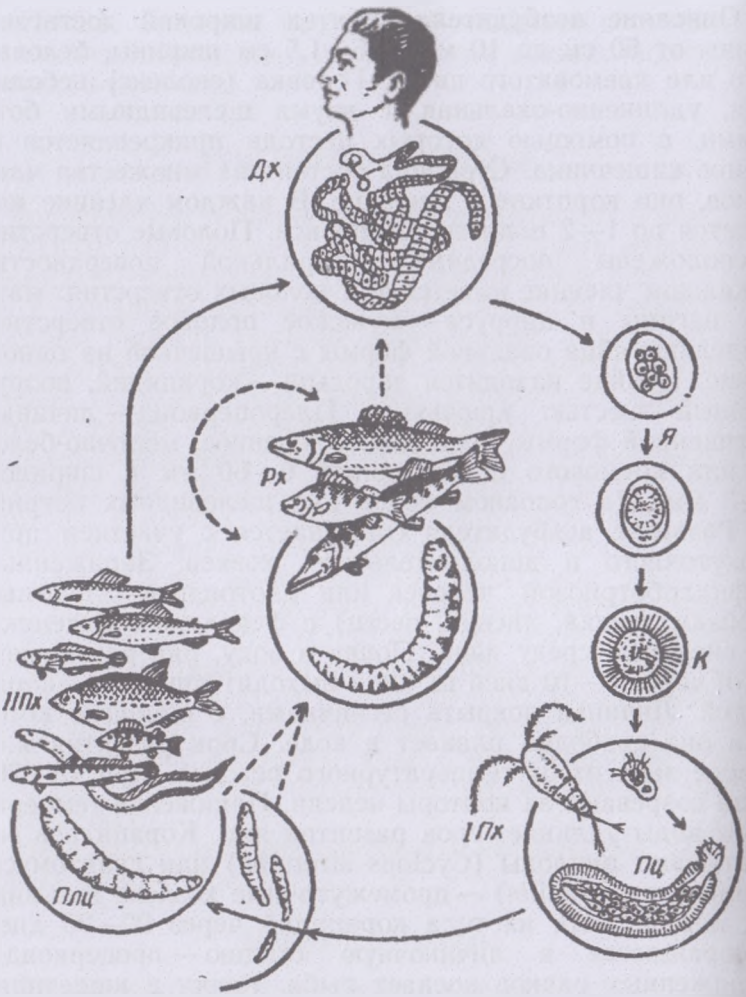


Рис. 46. Схема жизненного цикла Diphyllobothrium latum:

Дх — дефинитивный хозяин; *Я* — яйцо; *К* — корацидий; *IПх* — первый промежуточный хозяин; *IIПх* — второй промежуточный хозяин; *Плц* — плероцеркоид в рыбе; *Рх* — резервуарный хозяин.

D. dendriticum, помимо человека, являются рыбоядные птицы — чайки, поэтому имеются природные очаги этого гельминтоза (рис. 46).

Эпизоотология. Дифиллоботриозы — природно-очаговые болезни. Распространены довольно широко, главным образом в зонах с наличием крупных рек, озер, во-

дохранилищ. Носителями плероцеркоидных личинок являются многие виды рыб. У щуки, налима, окуня, ерша поселяются плероцеркоиды D. latum. Плероцеркоиды D. ditremum чаще паразитируют у ряпушки и корюшки, реже у пеляди и омуля на стенках желудка. Зараженную рыбу обнаруживают в уловах как в летнее время, так и зимой, хотя отмечено, что в летнее время инвазированных рыб выявляют больше. Экстенсивность инвазии по отдельным водоемам у таких видов рыб, как щука, налим, ерш, сиги, может достигать 80—90%, а иногда и более, при интенсивности — десятки и сотни плероцеркоидов во внутренних органах. Экстенсивность инвазии у рыб, особенно щук, с возрастом увеличивается. Хищные рыбы могут заражаться при поедании мелкой рыбы, зараженной плероцеркоидами лентецов. Мелкая рыба в кишечнике щук переваривается, а плероцеркоиды мигрируют в разные органы и превращаются в процеркоидов. Личинки у рыб поселяются в разных органах: мышцах, в стенке кишечника, брюшине, печени, жировой ткани и довольно часто в икре, особенно у щук. Яйца гельминтов от больных людей, животных и чаек в летнее время в большом количестве попадают в водоемы и при благоприятных температурных условиях быстро развиваются. В это время в водоемах интенсивно развиваются ракообразные — промежуточные хозяева лентецов. Рыба, особенно молодь, интенсивно питается зоопланктоном и заражается. В осеннее время с понижением температуры воды условия для развития инвазии становятся менее благоприятными. А в зимнее время, когда водоемы покрываются льдом и ракообразные прекращают свое развитие, заражение дифиллоботриозом не происходит.

Человек или плотоядное животное может заразиться в любое время года, если будет съедена рыба, инвазированная плероцеркоидами лентеца. В северных и восточных районах страны человек инвазируется при употреблении в пищу сырой или плохо провяленной необезвреженной рыбы, а также сырой икры. Часто в домашних условиях рыбу целиком поджаривают на вертеле в течение 10—15 мин; оказывается, что такой срок недостаточен, и плероцеркоиды могут оставаться живыми, особенно в мышцах спины. Употребив в пищу такую рыбу, человек может заразиться. Кроме того, в северных районах часто употребляют в пищу моро-

женую рыбу, приготовленную в виде строганины. Следует иметь в виду, что при температуре минус 8—10 °С плероцеркоиды не погибают, их убивает замораживание рыбы при температуре свыше минус 20°. Замораживание при температуре минус 10—12° и выдерживание рыбы в течение двух месяцев также способствует гибели плероцеркоидов.

Клинические признаки и патогенез. Лентец широкий в кишечнике человека может паразитировать до 25 лет. У лисиц же срок жизни исчисляется всего несколькими месяцами. Гельминты закупоривают просвет кишечника, тем самым нарушают процесс переваривания пищи и проходимость пищевых масс, выделяют токсины, возбуждающие центральную нервную систему. Гельминт отнимает у больного витамин B_{12}, всасывая его всей поверхностью тела, в результате чего развивается малокровие и анемическое состояние. Больной человек или животное худеют, становятся возбужденными. Отмечаются боли в животе, тошнота, нарушается акт дефекации, ухудшается аппетит. Паразитирующие у рыб личиночные стадии гельминта вызывают изменения в органах и мышечной ткани. Нарушается эластичность мышечных волокон, изменяется их структура, происходит разрастание соединительной ткани.

Диагноз. Медицинские работники исследуют фекалии человека методом толстого мазка с целлофановой покровной пластинкой по Като и при обнаружении яиц лентеца устанавливают диагноз и назначают лечение фенасалом. Ветеринарные работники проводят копрологические исследования плотоядных животных и при обнаружении яиц лентеца проводят лечение больных животных. Все виды рыб, обитающие в пресноводных водоемах и восприимчивые к заражению плероцеркоидами лентецов, должны подвергаться гельминтологическому исследованию. Проводят вскрытие рыб. Методом простого осмотра, а также с помощью лупы тщательно просматривают внутренние органы на наличие в них плероцеркоидов. Компрессорным методом исследуют кусочки мышц и отдельные внутренние органы: кишечник, печень, жировую ткань. Таким образом выявляют виды рыб, зараженных плероцеркоидами лентецов, в каждом водоеме.

Меры борьбы и профилактики. Для лечения животных применяют ареколин, скармливая его с мясным

фаршем из расчета на 1 кг живой массы: собаке 0,002—0,003; лисице и песцу — 0,012. Для предупреждения рвоты собакам за 20 мин до дегельминтизации дают в столовой ложке воды 1—2 капли настойки йода. Назначают также экстракт мужского папоротника в крахмальных облатках в дозе 0,08 г/кг (через 2—3 ч слабительное); филиксан в дозе 0,4 г/кг собакам с массой тела до 15 кг и 0,2—0,3 собакам свыше 15 кг; камалу в дозе 2,0—10,0 (в зависимости от массы собаки). Поскольку единственным источником заражения человека и плотоядных животных дифиллоботриозом являются пресноводные рыбы, то рыбу, вылавливаемую из неблагополучных водоемов, не допускают в пищу как в свежем виде, так и в слабопросоленом или слабопровяленом. Не разрешается также скармливать сырую рыбу, добытую в неблагополучных водоемах, собакам, кошкам и пушным зверям. Обезвреживают рыбу путем засола или замораживания при температуре минус 10—12° с последующим выдерживанием в течение двух месяцев, а также при температуре свыше минус 18°. Вяление рыбы в течение 2—3 недель убивает плероцеркоиды лентецов. Рыба, используемая для общественного питания, подлежит тщательному прожариванию или проварке не менее 20—25 мин.

Необходимо проводить широкую разъяснительную работу среди населения, особенно среди лиц, занятых рыбным промыслом, о недопущении употребления в пищу свежей сырой рыбы, икры щук. Проводить просветительную санитарную работу о недопущении загрязнения водоемов сточными водами животноводческих помещений, экскрементами плотоядных животных и человека, канализационными водами. Не допускать собак и кошек в места, где производится отлов рыбы и разделка ее, не давать животным сырые отходы, так как они чаще всего служат источником заражения. Периодически проводить обследования населения и плотоядных животных на зараженность дифиллоботриозом и всех выявленных больных подвергать лечению. Вести разъяснительную работу среди школьников об опасности этого заболевания и приучать их к санитарной культуре в быту и на водоемах. Необходимо издавать популярные листовки, плакаты по вопросам профилактики дифиллоботриоза.

женую рыбу, приготовленную в виде строганины. Следует иметь в виду, что при температуре минус 8—10 °С плероцеркоиды не погибают, их убивает замораживание рыбы при температуре свыше минус 20°. Замораживание при температуре минус 10—12° и выдерживание рыбы в течение двух месяцев также способствует гибели плероцеркоидов.

Клинические признаки и патогенез. Лентец широкий в кишечнике человека может паразитировать до 25 лет. У лисиц же срок жизни исчисляется всего несколькими месяцами. Гельминты закупоривают просвет кишечника, тем самым нарушают процесс переваривания пищи и проходимость пищевых масс, выделяют токсины, возбуждающие центральную нервную систему. Гельминт отнимает у больного витамин B_{12}, всасывая его всей поверхностью тела, в результате чего развивается малокровие и анемическое состояние. Больной человек или животное худеют, становятся возбужденными. Отмечаются боли в животе, тошнота, нарушается акт дефекации, ухудшается аппетит. Паразитирующие у рыб личиночные стадии гельминта вызывают изменения в органах и мышечной ткани. Нарушается эластичность мышечных волокон, изменяется их структура, происходит разрастание соединительной ткани.

Диагноз. Медицинские работники исследуют фекалии человека методом толстого мазка с целлофановой покровной пластинкой по Като и при обнаружении яиц лентеца устанавливают диагноз и назначают лечение фенасалом. Ветеринарные работники проводят копрологические исследования плотоядных животных и при обнаружении яиц лентеца проводят лечение больных животных. Все виды рыб, обитающие в пресноводных водоемах и восприимчивые к заражению плероцеркоидами лентецов, должны подвергаться гельминтологическому исследованию. Проводят вскрытие рыб. Методом простого осмотра, а также с помощью лупы тщательно просматривают внутренние органы на наличие в них плероцеркоидов. Компрессорным методом исследуют кусочки мышц и отдельные внутренние органы: кишечник, печень, жировую ткань. Таким образом выявляют виды рыб, зараженных плероцеркоидами лентецов, в каждом водоеме.

Меры борьбы и профилактики. Для лечения животных применяют ареколин, скармливая его с мясным

фаршем из расчета на 1 кг живой массы: собаке 0,002—0,003; лисице и песцу — 0,012. Для предупреждения рвоты собакам за 20 мин до дегельминтизации дают в столовой ложке воды 1—2 капли настойки йода. Назначают также экстракт мужского папоротника в крахмальных облатках в дозе 0,08 г/кг (через 2—3 ч слабительное); филиксан в дозе 0,4 г/кг собакам с массой тела до 15 кг и 0,2—0,3 собакам свыше 15 кг; камалу в дозе 2,0—10,0 (в зависимости от массы собаки). Поскольку единственным источником заражения человека и плотоядных животных дифиллоботриозом являются пресноводные рыбы, то рыбу, вылавливаемую из неблагополучных водоемов, не допускают в пищу как в свежем виде, так и в слабопросоленом или слабопровяленом. Не разрешается также скармливать сырую рыбу, добытую в неблагополучных водоемах, собакам, кошкам и пушным зверям. Обезвреживают рыбу путем засола или замораживания при температуре минус 10—12° с последующим выдерживанием в течение двух месяцев, а также при температуре свыше минус 18°. Вяление рыбы в течение 2—3 недель убивает плероцеркоиды лентецов. Рыба, используемая для общественного питания, подлежит тщательному прожариванию или проварке не менее 20—25 мин.

Необходимо проводить широкую разъяснительную работу среди населения, особенно среди лиц, занятых рыбным промыслом, о недопущении употребления в пищу свежей сырой рыбы, икры щук. Проводить просветительную санитарную работу о недопущении загрязнения водоемов сточными водами животноводческих помещений, экскрементами плотоядных животных и человека, канализационными водами. Не допускать собак и кошек в места, где производится отлов рыбы и разделка ее, не давать животным сырые отходы, так как они чаще всего служат источником заражения. Периодически проводить обследования населения и плотоядных животных на зараженность дифиллоботриозом и всех выявленных больных подвергать лечению. Вести разъяснительную работу среди школьников об опасности этого заболевания и приучать их к санитарной культуре в быту и на водоемах. Необходимо издавать популярные листовки, плакаты по вопросам профилактики дифиллоботриоза.

Описторхоз

Описторхоз — природно-очаговое заболевание человека и плотоядных животных: собак, кошек, лисиц, песцов, соболей и др. Вызывается трематодой Opisthorchis felineus из семейства Opisthorchidae. Половозрелые описторхисы паразитируют в желчных ходах, реже в желчном пузыре и поджелудочной железе, вызывая тяжелое поражение печени. Личиночные стадии гельминта — метацеркарии — локализуются в мускулатуре пресноводных карповых рыб.

Описание возбудителя. Трематода достигает 8—12 мм длины, 1,2—2 мм ширины. Передняя часть тела сужена, задняя округлена. На переднем конце имеется ротовая присоска округлой формы. Брюшная присоска расположена на границе одной четверти тела от ротовой присоски. За ротовой присоской следует короткая глотка и пищевод, а далее идут два кишечных ствола, слепо заканчивающихся на заднем конце тела. Два лопастных семенника лежат в задней части тела. Средняя треть тела занята яичником и петлями матки, заполненной яйцами. Половые отверстия открываются у переднего края брюшной присоски. По бокам расположены желточники. Яйца овальные, бледно-желтого цвета, с крышечкой на одном конце, размером 0,026—0,034 мм длины и 0,011—0,019 мм ширины. Внутри яйца — сформированная личинка мирацидий. Инцистированные личинки локализуются в мышцах рыбы и имеют размеры 0,22—0,26×0,12—0,22 мм. В передней половине тела хорошо видны обе присоски, брюшная и ротовая.

Развитие возбудителя. Описторхисы в организме дефинитивного хозяина выделяют яйца, которые вместе с желчью поступают в кишечник, а из него с калом попадают наружу. Развиваются только яйца, попавшие в воду. Такие яйца заглатывает пресноводный жаберный моллюск — Bithynia leachi, B. inflata. В кишечнике моллюска мирацидий выходит из яйца, проникает в полость тела и через 3—4 недели превращается в спороцисту. В спороцисте формируются редии. Последние выходят из спороцисты, внедряются в печень моллюска, где превращаются в церкариев. У зрелых церкариев тело длиной 0,16—0,2 мм, а хвост 0,4—0,5 мм. С момента попадания яйца к моллюску и до развития церкариев про-

ходит около 2—2,5 месяца. Затем церкарии покидают хозяина, попадают в воду и внедряются в дополнительного хозяина — рыбу, преимущественно из семейства карповых (язь, елец, усач, линь, лещ, плотва, чебак, вобла, красноперка, густера, подуст, жерех, сазан, карп и др.). Церкарий, проникший в рыбу, локализуется в подкожном слое мышц. После внедрения в мышечную ткань рыбы церкарии через 2—3 недели инцистируются, а через шесть недель превращаются в инвазионных метацеркариев, способных заразить дефинитивного хозяина. Инвазированная рыба, будучи съедена человеком или плотоядным животным, в желудке и в начальном отделе тонкого кишечника переваривается, а метацеркарии освобождаются от цист, проникают через желчные протоки в желчный пузырь, желчные ходы печени и через 10—12 дней достигают половой зрелости и вскоре начинают откладывать яйца.

Развитие O. felineus от яйца до половозрелого гельминта продолжается в течение 4—5 месяцев, что зависит от температурных условий водоема. Более высокая температура воды ускоряет развитие паразита (рис. 47). Экстенсивность и интенсивность заражения у рыб, особенно у язей, очень высокая. Отмечали случаи нахождения до 1200 метацеркариев у одной рыбы.

Эпизоотология. Описторхоз болезнь очаговая. Чаще встречается в бассейнах рек Оби, Иртыша, Волги, Камы, Днепра и др. Источником инвазирования водоемов яйцами гельминта являются больные человек и плотоядные животные. Фекалии с яйцами этого гельмиита могут попадать в водоемы со сточными водами из дворов и уборных, из выгребных ям, с судов, с прибрежных уборных и т. д. Наибольшее количество яиц попадает в водоемы с паводковыми сточными водами в весенне-летний период. В это время происходит заражение промежуточного и дополнительного хозяина. Человек и плотоядные животные заражаются при употреблении в пищу сырой, слабосоленой и плохо провяленной рыбы, инвазированной метацеркариями описторхисов. В такой рыбе метацеркарии, локализующиеся в мышечной ткани, остаются жизнеспособными до 17—20 дней. А зараженность у отдельных видов рыб достигает 75—90%. В тех районах, где человек не употребляет в пищу сырой рыбы, очаги описторхоза поддерживаются за счет плотоядных животных, преимущественно кошек и собак.

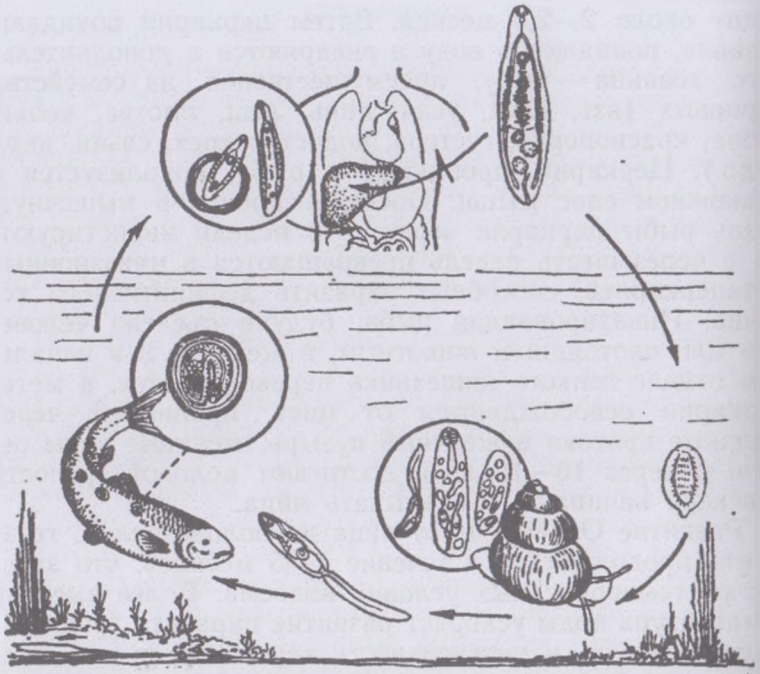


Рис. 47. Схема жизненного цикла Opisthorchis felineus.

Последние посещают места отлова и разделки рыбы, поедают отходы переработки рыб, мелкую рыбу и в то же время инвазируют водоемы яйцами гельминта. Зараженность рыб метацеркариями в таких очагах достигает 25—30%, а иногда и более.

Моллюски битинии (промежуточные хозяева) обитают в реках с медленным течением и богатых растительностью на заиленных песках, на небольшой глубине. Плотность заселения ими водоемов иногда достигает 1500—2000 экз. на 1 м². Интенсивность инвазии у дефинитивного хозяина может быть очень высокой — до нескольких тысяч экземпляров трематод.

Патогенез. Описторхисы травмируют желчные ходы печени, что затрудняет отток желчи, а иногда вызывает застойные явления. Происходит интоксикация организма и развитие аллергии. Возникает холецистит, цирроз печени. У рыб заметных отклонений от нормы не выявляют, но при интенсивном поражении мышечной ткани в местах расположения метацеркариев образуются мно-

жественные инкапсулированные участки из разросшейся соединительной ткани, что изменяет эластичность мышечных волокон, приводит к нарушению функции мышц.

Клинические признаки. Больные угнетены, у них появляется озноб и повышается температура тела, живот увеличен (асцит), печень увеличена и уплотнена. Слизистые оболочки с желтушным оттенком. Отмечают боли в мышцах, суставах, на коже появляется сыпь. В моче обнаруживают следы сахара. В крови увеличивается количество эозинофилов (до 6700 в 1 мм^3), уменьшается число нейтрофилов, эритроцитов и содержание гемоглобина.

Диагноз у человека ставят на основании клинических данных, копрологических и дуоденальных исследований, а у животных с учетом гельминтокопрологических исследований и клинических признаков. Используют флотационный метод с применением насыщенного раствора поваренной соли или азотнокислого натрия. При обнаружении в фекалиях яиц возбудителя диагноз подтверждается. Осуществляют гельминтологическое исследование карповых рыб, обитающих в водоемах, на зараженность их личинками описторхисов. Кусочки поверхностных мышц исследуют компрессорным методом под микроскопом. Таким образом выявляют неблагополучные водоемы и виды рыб, инвазированных метацеркариями описторхисов. Для установления видовой принадлежности метацеркариев ставят биологическую пробу путем скармливания котятам свежих кусочков рыбы. Через 25—30 дней их исследуют. В случае заражения их в фекалиях обнаруживают яйца, а при вскрытии в желчных ходах и в желчном пузыре находят описторхов.

Меры борьбы осуществляются совместными усилиями медицинских и ветеринарных работников. Путем обследования выявляют зараженных людей и животных, а также неблагополучные водоемы. Организуют лечение больных хлоксилом, рафоксанидом. Запрещают употреблять в пищу людям и животным сырую рыбу, вылавливаемую из неблагополучных водоемов, или отходы ее переработки. Всю рыбу из таких водоемов солят и после этого выдерживают не менее 14—15 дней. Замораживают рыбу при температуре не ниже минус 18—20°. При температуре минус 8—12° личинки описторхисов погибают только через 17—20 суток. Вялить

инвазированную рыбу нужно не менее трех недель после 2—3-дневного посола и из расчета 12—14% соли к массе рыбы. Если рыбу направляют для общественного питания, ее тщательно прожаривают или проваривают не менее 20—25 мин.

Кроме того, проводят разъяснительную работу среди населения (особенно среди лиц, занятых добычей рыбы и ее переработкой) о недопущении к употреблению в пищу сырой рыбы, о санитарных правилах предупреждения инвазирования водоемов яйцами гельминта, об улучшении санитарной культуры в селениях, расположенных вблизи водоемов.

Клонорхоз

Клонорхоз — гельминтозное заболевание человека и плотоядных животных, характеризующееся поражением печени. Возбудителем является трематода Clonorchis sinensis из семейства Opisthorchidae. Половозрелые паразиты локализуются у человека и плотоядных животных в желчных ходах печени, в поджелудочной железе и в желчном пузыре. Личиночная стадия (метацеркарий) обитает у дополнительных хозяев — рыб. Трематода достигает длины 13—20 мм и ширины 3—4 мм.

Как по своему внешнему виду, так и по строению гельминт напоминает описторхиса (рис. 48).

Развитие возбудителя клонорхиса аналогично развитию описторхиса, протекает с участием промежуточных хозяев — моллюсков семейства Bithyniidae и, в частности, моллюска Parafossalurus monochourious и manochourious Bourg. Дополнительным хозяином являются пресноводные рыбы (более 70 видов), преимущественно из семейства карповых

Рис. 48. Возбудитель клонорхоза:

1 — ротовая присоска; *2* — глотка; *3* — кишечные петли; *4* — брюшная присоска; *5* — матка; *6* — желточники; *7* — яичник; *8* — семяприемник; *9* — семенники.

(Cyprinidae) (H. Voshimura, 1965; П. Посохов, 1970).

Эпизоотология. Клонорхоз распространен преимущественно в странах Восточной и Юго-Восточной Азии и очагово на Дальнем Востоке в районах нижнего и среднего Приамурья, особенно среди коренных жителей, занимающихся главным образом рыбным промыслом. Существование антропогенных очагов обусловлено тем, что у местного населения бытуют привычки употреблять в пищу сырую и плохо провяленную рыбу, что и приводит к заражению людей. В этих районах заражаются также плотоядные животные при поедании сырой рыбы. Зараженность карповых рыб метацеркариями клонорхиса в водоемах Приамурья достигает в среднем 15—17%, а по отдельным водоемам и более.

Клинические признаки. У зараженных животных отмечается истощение, шерсть взъерошена, выражена желтуха, расстройство желудочно-кишечного тракта.

Патогенез и патологоанатомические изменения. Паразиты в организме дефинитивного хозяина оказывают механическое и токсическое воздействие на клетки и ткани. Нарушается функция печени и процесс желчеотделения. Все это ведет к резким изменениям в организме. При вскрытии больного животного характерные изменения выражены в печени. Желчные протоки расширены, местами в них образуются крупные кисты. Стенки протоков утолщены. При интенсивной инвазии возникает цирроз печени. В поджелудочной железе отмечается расширение протоков, утолщение их стенок, гиперемия эпителия, иногда кровоизлияние и некрозы в паренхиме. Цвет печени изменяется.

Диагноз ставят на основании исследования экскрементов больных животных и человека и обнаружения яиц возбудителя.

Меры борьбы те же, что и при описторхозе. Для лечения больных животных применяют гексахлорпараксилол в дозе 0,3 г/кг с мясным фаршем.

Метагонимоз

Метагонимоз — гельминтозное заболевание человека и плотоядных животных: собак, кошек, лисиц, песцов и др. Возбудителем является трематода Metagonimus jokogawai из семейства Heterophyidae. Паразитирует в тонком отделе кишечника.

Рис. 49. Возбудитель метагонимоза.

Описание возбудителя. Взрослый паразит имеет грушевидную форму и достигает длины 1,2—2,0 мм, ширины 0,4—0,8 мм, тело густо покрыто шипиками. Ротовая присоска на переднем конце тела. Брюшная — в первой трети тела паразита. Семенники круглые, лежат в задней части тела. Впереди них расположен яичник и к нему прилегает семяприемник. Желточники располагаются в боковых частях тела. Матка петлистая. Размеры яиц: 0,022—0,032×0,013—0,017 мм (рис. 49).

Развитие возбудителя происходит с участием промежуточного и дополнительного хозяев. Больной человек или животное выделяет с фекалиями яйца, которые, попав в воду, заглатываются первыми промежуточными хозяевами — пресноводными моллюсками из рода Melania, моллюском Semisulcospira cancellata. В организме моллюска развиваются мирацидии, спороцисты, редии, церкарии. Последние покидают моллюска и, плавая в воде, внедряются в дополнительного хозяина — пресноводных рыб, преимущественно карповых, где инцистируются и превращаются в метацеркариев. Циста имеет двойную оболочку и шаровидную форму. Диаметр цисты 0,15—0,20 мм. Интенсивность заражения некоторых рыб довольно велика и достигает 1200 метацеркариев. Следует отметить, что инвазированность чешуек на разных участках тела бывает различной, в зависимости от вида рыб. Например, у сазана, толстолобика и амура больше поражается чешуя на спинной части, а у карася — в области боковой линии. Люди заражаются при употреблении необезвреженной рыбы.

Эпизоотология. Метагонимоз широко распространен у населения стран Восточной Азии. В СССР зарегистрированы эндемичные очаги.

Клинические признаки и патогенез. Гельминты локализуются в тонком отделе кишечника; глубоко внедряясь в слизистую оболочку, вызывают атрофию кишечного эпителия, воспаление слизистой оболочки, что приводит к изнурительным поносам, малокровию, анемическому состоянию.

Диагноз ставят с учетом клинических признаков и обнаружения в экскрементах больных людей или животных яиц возбудителя. Исследуют чешую рыб, обнаруживают метацеркариев метагонимуса.

Меры борьбы и профилактика заключаются главным образом в запрещении употреблять в пищу сырую, плохо просоленную или слабопровяленную рыбу. Содержащиеся на чешуйках рыб метацеркарии могут попадать на руки человека и в рот, а затем в кишечник. Выловленную в неблагополучном водоеме рыбу можно употреблять в пищу только в прожаренном или проваренном виде, или хорошо обезвреженной посолом или вялением. Необходимо ограждать занос в водоемы яиц гельминта с фекалиями человека и животных.

Нанофиетоз

Нанофиетоз — инвазионное заболевание человека, домашних и диких плотоядных животных. Возбудителем является трематода Nanophyetus salmincola из семейства Nanophyetidae, паразитирующая в тонком отделе кишечника.

Описание возбудителя. Паразиты мелкие, грушевидной формы. Длина тела 0,58—0,62 мм, ширина 0,45—0,47 мм. Брюшная присоска больше ротовой, семенники округло-овальные, расположены параллельно друг другу в задней части тела. Петли матки расположены между ветвями кишечника и содержат до 10—40 яиц (рис. 50) размером 0,065×0,045 мм.

Развитие возбудителя. Яйца с фекалиями дефинитивных хозяев попадают в воду, и в течение трех месяцев в яйце развивается мирацидий, который затем его покидает. Мирацидий внедряется в промежуточного хозяина — пресноводных брюхоногих моллюсков из семейства Pleuroceridae, где и проходит стадию спороцисты, редии и церкария. Церкарии выходят из моллюсков в воду, внедряются в дополнительного хозяина — рыб следующих видов: хариуса, сига, ленка, тайменя, кеты,

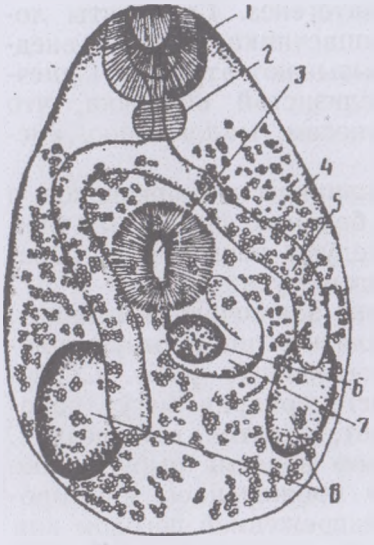


Рис. 50. Возбудитель нанофиетоза:

1 — ротовая присоска; *2* — глотка; *3* — брюшная присоска; *4* — желточники; *5* — кишечные петли; *6* — яичник; *7* — семяприемник; *8* — семенники.

гольяна, широколобки и др. В организме рыб церкарии превращаются в метацеркариев и поселяются в основном в мышцах плавников, в почках, сердце и других внутренних органах. Экстенсивность заражения амурских рыб метацеркариями достигает 80—90%, при интенсивности до нескольких тысяч личинок. Метацеркарии окружены тонкой прозрачной соединительнотканной капсулой. Человек или животное, поедая инвазированную рыбу, заражаются нанофиетозом.

Эпизоотология. Болезнь встречается на Дальнем Востоке, а также в странах Восточной Азии. Чаще отмечается у аборигенных жителей, что объясняется частым употреблением в пищу сырой, слегка подвяленной или слабопосоленной рыбы. В очагах нанофиетоза жители занимаются преимущественно рыбным промыслом. Обилие рыбы в реках, особенно проходных лососевых рыб в период нерестовых миграций, делает ее широкодоступной для всех плотоядных животных. Большое количество собак (ездовых и охотничьих) в местах, неблагополучных по нанофиетозу, которых кормят сырой рыбой, способствует поддержанию интенсивных очагов этого гельминтоза. Они постоянно загрязняют почву и воду яйцами гельминта.

Клинические признаки. У больных людей отмечается исхудание, бледность кожи и видимых слизистых оболочек, болезненность в правом подреберье, общее недомогание, головокружение. У рыб при этом исследуют мышцы плавников, жабры, печень, почки с целью обнаружения метацеркариев нанофиетуса.

Диагноз ставят на основании клинических и гельминтокопрологических исследований. При этом обнаруживают симптомы болезни и яйца трематод.

Меры борьбы и профилактики. В очагах распространения нанофиетоза проводят обследование населения и животных. Исследуют также рыб на пораженность их метацеркариями трематод и таким образом выявляют пораженность населения, неблагополучные водоемы и виды рыб. Организуют мероприятия, направленные на разрыв контакта дефинитивного хозяина с инвазированной рыбой: запрещается употреблять в пищу сырую рыбу, скармливать ее кошкам и собакам. Рыба, вылавливаемая из неблагополучных водоемов, подлежит термической обработке. Совместными усилиями медицинских и ветеринарных работников проводят лечебные и профилактические мероприятия.

Псевдамфистомоз

Псевдамфистомоз — редко встречающееся инвазионное заболевание плотоядных животных (серебристо-черные лисицы, енотовидные собаки, кошки), восприимчив также и человек. Возбудитель — трематода Pseudaphistomum truncatum из семейства Opisthorchidae. Половозрелые гельминты локализуются в желчных ходах печени. Личиночные стадии (метацеркарии) — в мускулатуре рыб. Заболевание встречается очагово.

Описание возбудителя. P. truncatum — небольшая трематода, суженная по направлению к головному концу; 1,65—2,5 мм длины и 0,8—1,0 мм ширины. Имеются ротовая и брюшная присоски округлой формы. За ротовой присоской следует глотка и короткий пищевод, разделенный на две кишечные ветви, доходящие до заднего конца тела. Круглые семенники располагаются в задней части тела. Яичник лежит впереди семенников. Желточники размещены в средней трети тела. Сильно развитая матка лежит в средней части тела паразита. Яйца овальной формы, 0,027—0,035×0,012—0,016 мм (рис. 51).

Развитие возбудителя протекает с участием трех хозяев, так же как и у описторхисов. Первыми промежуточными хозяевами являются пресноводные моллюски Bitynia tentaculata. Дополнительными хозяевами для данного паразита установлены плотва, лещ, красноперка, елец, густера и некоторые другие карповые рыбы. Дефинитивные хозяева — плотоядные животные (кошки, собаки, лисицы, хорьки, норки, россомахи, ено-

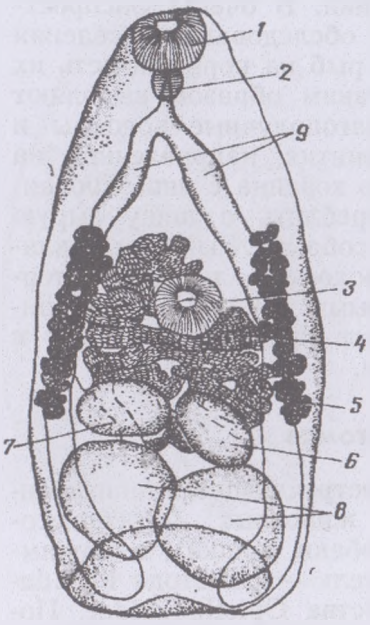


Рис. 51. Возбудитель псевдамфистомоза:

1 — ротовая присоска; *2* — глотка; *3* — брюшная присоска; *4* — матка; *5* — желточники; *6* — яичник; *7* — семяприемник; *8* — семенники; *9* — кишечные петли.

ты) и человек заражаются при поедании сырой рыбы, инвазированной метацеркариями P. truncatum.

Клинические признаки. При псевдамфистомозе зверей отмечается расстройство деятельности пищеварительного тракта, желтушность слизистых оболочек, общее истощение. Отмечают случаи гибели зверей в хозяйствах, где используют для кормления сырую инвазированную рыбу.

Патологоанатомические изменения. При вскрытии трупов лисиц и енотовидных собак, зараженных псевдамфистомозом, отмечаются желтуха, скопление в брюшной полости желтоватого транссудата, катаральный гастроэнтерит. При интенсивном поражении — увеличение печени. Поверхность печени становится бугристой, на разрезе консистенция плотная. Желчные ходы утолщены, в них содержится мутная жидкость. Желчный пузырь переполнен желчью темного цвета, а стенки его утолщены. Селезенка незначительно увеличена. Все это указывает на нарушение функции кроветворения и интоксикацию организма.

В мускулатуре рыб личинки трематод локализуются большей частью в поверхностном слое спинных мышц. Личинки вызывают перерождение и атрофию мышечных волокон, что способствует разрастанию между ними соединительной ткани, а это ведет к ухудшению качества мяса. Результаты биохимических исследований показали, что в мясе рыб, инвазированных метацеркариями трематод, происходит большее накопление, чем в норме, таких аминокислот, как аланин, аспарагиновая кислота, аргинин, валин, гистидин, лейцин и др.

Меры борьбы и профилактики. Терапия псевдамфистомоза не разработана. Профилактика такая же, как и при описторхозе.

Меторхоз

Меторхоз — гельминтное заболевание рыбоядных животных: кошек, собак, лисиц, песцов, а также и человека. Возбудитель заболевания — трематода Metorchis albidus из семейства Opisthorchidae, паразитирует в желчных ходах печени, желчных протоках, желчном пузыре. Личиночные стадии гельминта развиваются в организме промежуточных хозяев — пресноводных моллюсков и рыб.

Описание возбудителя. Тело паразита грушевидной формы, суженное на переднем и тупо закругленное на заднем конце, длина 2,5—3,5 мм, ширина 1,2—1,6 мм, поверхность кутикулы покрыта мелкими шипиками. Брюшная присоска расположена на границе передней и средней трети длины тела. За ротовой присоской находится фаринкс. От него отходят кишечные ветви, простирающиеся до заднего конца тела. Семенники лежат в задней части тела, наискосок один к другому. Круглый яичник расположен с левой стороны, впереди переднего правого семенника. Левее от яичника кзади лежит подковообразный семяприемник. Половое отверстие расположено перед брюшной присоской.

Развитие возбудителя совершается с участием трех хозяев. Дефинитивные хозяева (кошки, собаки, лисы, песцы, полевки водяные и человек) выделяют во внешнюю среду яйца, последние развиваются в водной среде. Из яиц выходит личинка мирацидий, которая затем развивается в промежуточном хозяине — пресноводном моллюске Bithynia tentaculata. Из моллюска выходит церкарий, развитие которого происходит после внедрения в следующие виды рыб: красноперку, плотву, язей, густеру, черного и белого амура, карасей, толстолобиков и др. Метацеркарии меторхисов поселяются в мышцах рыб, оболочке глаза, в жаберных лепестках.

Эпизоотология. Болезнь встречается в Казахстане (Е. Г. Сидоров, 1972). У отдельных язей находили до 30 000 метацеркариев. В водоемах БССР (В. Я. Линник, 1977) выявлена значительная зараженность рыб метацеркариями плотвы, чехони, уклей. Установлена зараженность кошек до 65%. Регистрируется меторхоз

renale из семейства Dioctophymidae. Гельминты локализуются в почках, реже в брюшной полости, печени. Личинки — у рыб, во внутренних органах.

Описание возбудителя. Очень крупные нематоды красного цвета. Самец 25,0—35,0 см длины при ширине 3,5—5,0 мм. Самки достигают длины 100,0—103,0 см. Самки выделяют яйца размером 0,077—0,083×0,045—0,047 мм, коричневого цвета, с крышечками на полюсах. Оболочка яиц довольно прочная и состоит из трех слоев: наружной, внутренней и желточной мембраны.

Развитие возбудителя совершается следующим образом. Половозрелые самки, локализующиеся в почечной лоханке, мочеточниках или в мочевом пузыре животных откладывают яйца, которые с мочой попадают во внешнюю среду. Яйца, попавшие в воду, развиваются в течение одного месяца и в них образуется личинка I стадии, которая не выходит из яйца. Длина личинки 0,28—0,31 мм. Яйца с развившимися личинками проглатывают промежуточные хозяева — олигохеты Lumbriculus variegatus (из семейства Lubriculidae). В кишечнике олигохеты личинка выходит из яйца и мигрирует в брюшной кровеносный сосуд. Здесь она растет и развивается, а через 50—60 дней происходит первая линька, и личинка превращается во II стадию, достигая длины 0,885—1,181 мм при ширине 0,053—0,066 мм. Через 3,5—4 месяца личинка снова линяет и превращается в инвазионную личинку III стадии, достигающей длины 6,905—8,018 мм при ширине 0,196—0,202 мм. На этой стадии происходит формирование молодых самцов и самок. Олигохеты, зараженные инвазионными личинками, могут послужить кормом для рыб (дополнительных хозяев) — чехони, окуня, усача, шемаи, шипа, лопатоноса, щуки, сома, гамбузии. Дальнейшее развитие личинки III стадии возможно только в организме дефинитивного хозяина, куда она попадает вместе с олигохетой или с дополнительным хозяином (рыбой). Личинки в кишечнике окончательного хозяина проникают в полость тела и достигают почечной лоханки. При этом они еще дважды линяют и превращаются в половозрелых гельминтов. При экспериментальном заражении весь жизненный цикл D. renale завершается за 8,5—9 месяцев. Из них около месяца приходится на развитие яйца, 4,5—5,5 месяца — на развитие личинки в промежуточном хозяине и до 2,5 месяца на развитие в

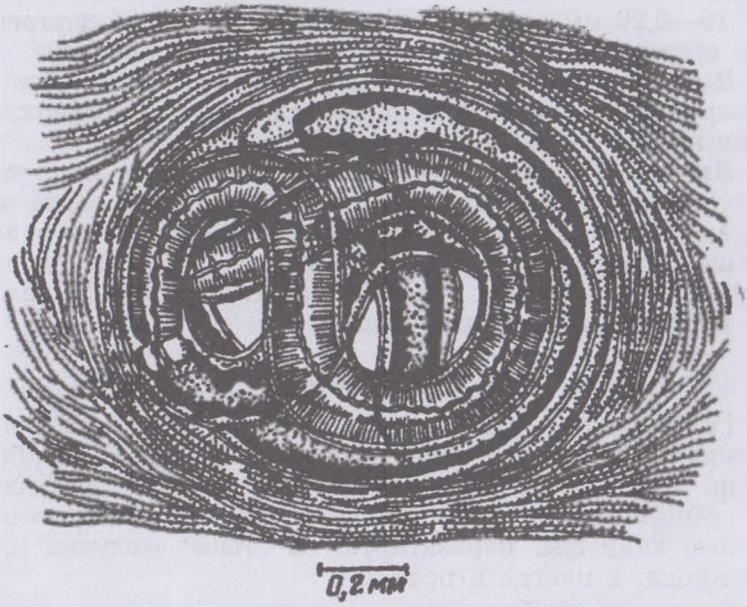


Рис. 52. Инкапсулированная личинка Dioctophyme renale в кишечнике щуки (по Кармановой).

дефинитивном хозяине. Срок жизни нематод в организме хозяина до 3—5 лет. В естественных условиях развитие гельминта более продолжительное (рис. 52).

Патогенез. Чаще гельминты локализуются в почках и реже в брюшной полости. Но прежде чем туда проникнуть, нематоды совершают миграцию из желудка млекопитающего, куда они попадают с рыбой или олигохетой. Они внедряются в мышечный слой стенки желудка, вызывая гематому. Затем мигрируют в полость тела и оказываются ближе к почкам. Проникают в ее паренхиму, а затем в почечную лоханку. При локализации гельминта в почечной лоханке почка атрофируется, стенка лоханки сильно растягивается и истончается. Иногда нематода проникает в уретру. Все это приводит к значительным нарушениям этих органов и болезненным явлениям всего организма. Внутри почечной лоханки, кроме паразита, скапливается мутная кровянистая жидкость с запахом мочи. Слизистая почечной лоханки становится серовато-белого или желтоватого цвета. На месте дегенерированных участков откладываются соли извести в виде множественных комочков.

У рыб личинки D. renale достигают длины 6,9—8,2 мм и 0,19—0,20 мм ширины. Локализуются они во внутренних органах, где образуют цисты, чаще на брюшине.

Диагноз ставят только при вскрытии животных и обнаружении нематоды в почке или других органах; в моче находят яйца диоктофимид.

Лечение. Единственным методом лечения является хирургическое вмешательство и удаление паразита из пораженного органа. Профилактика заключается в запрещении кормления животных сырой рыбой. Не допускают собак к местах отлова и разделки рыбы. Выявляют неблагополучные водоемы.

Гнатостомоз

Гнатостомоз — тяжелое инвазионное заболевание человека и домашних животных: кошек, свиней, собак и др. Вызывается нематодами Gnathostoma hispidum, G. spinigerum из семейства Gnathostomatidae. Половозрелые нематоды паразитируют в стенке желудка или пищевода, а иногда в почках.

Описание возбудителя. У человека личинки гнатостом локализуются в подкожной клетчатке, в легких, глазах, центральной нервной системе. Они совершают миграцию, живут в организме в течение нескольких лет, но половозрелой стадии не достигают. Личинки гнатостом локализуются в мышцах рыб и внутренних органах. Заболевание распространено у человека в странах Юго-Восточной Азии. В СССР личинки нематоды обнаруживаются у рыб в водоемах Средней Азии. Личинки в рыбах до 1 мм в длину и 0,3 мм в ширину.

Развитие возбудителя совершается с участием промежуточных хозяев — циклопов и резервуарного хозяина — рыб, амфибий и рептилий. Дефинитивный хозяин выделяет с фекалиями во внешнюю среду яйца. Попавшие в воду яйца развиваются, в них формируется личинка. Личинка выходит из яйца в воду и заглатывается циклопом. В циклопе личинка развивается, линяет и становится инвазионной. Рыбы заглатывают инвазированных циклопов. Личинки из кишечника проникают в мускулатуру и другие органы рыб, где они свертываются в спираль и инцистируются.

Эпизоотология. В водоемах Средней Азии личинки гнатостом обнаружены у сома, судака, окуня и карпо-

вых рыб. Заражение человека и животных происходит при поедании инвазированной сырой рыбы.

Профилактика болезни заключается в запрещении употреблять в пищу людям и животным сырой рыбы, вылавливаемой в водоемах, неблагополучных по данной инвазии. Рыба подлежит термической обработке, замораживанию, прожариванию. Личинки нематод при этом погибают.

Коринозомоз пушных зверей

Коринозомоз — инвазионное заболевание пушных зверей (песцов, лисиц, норок), характеризующееся поражением кишечника скребнями. Встречается на фермах при кормлении зверей сырой рыбой. Возбудителем являются скребни Corynosoma strumosum, C. semerme.

Описание возбудителя. Скребни 5—7 мм длины, иногда до 9 мм и до 1 мм ширины. Имеют хоботок цилиндрической формы длиной 0,5—0,65 мм, вооруженный 18 продольными рядами крючьев, по 10—11 крючков в каждом ряду. Паразиты раздельнополые. Половозрелые скребни паразитируют в кишечнике морских млекопитающих (тюленя, нерпы, морского котика, моржа), пушных зверей и редко рыбоядных птиц: бакланов и крохалей, но для них он является факультативным паразитом (рис. 53, 54).

Развитие. C. strumosum происходит с участием промежуточных хозяев. Зараженные морские животные и пушные звери выделяют яйца коринозом и они с фекалиями попадают в воду. Яйца удлиненно-веретенообразной формы, длиной 0,116—0,124 мм, шириной 0,036—0,040 мм, внутри с эмбриональной личинкой. Яйца заглатываются рачками-бокоплавами (Pontoporeia). В кишечнике рачка из яйца выходит личинка — акантор, которая проникает в полость тела и развивается в преакантеллу. Через некоторое время личинка достигает инвазионной стадии. Зараженных личинками бокоплавов заглатывают рыбы. Рачки в кишечнике рыбы перевариваются, а личинки коринозом проникают через кишечную стенку в полость тела и поселяются на брюшине, брыжейке, кишечнике, на внутренних органах и даже мышцах. При этом они инцистируются. В цистах личинки располагаются в свернутом виде, а хоботок втянут в глубину тела паразита. Лисицы, пес-

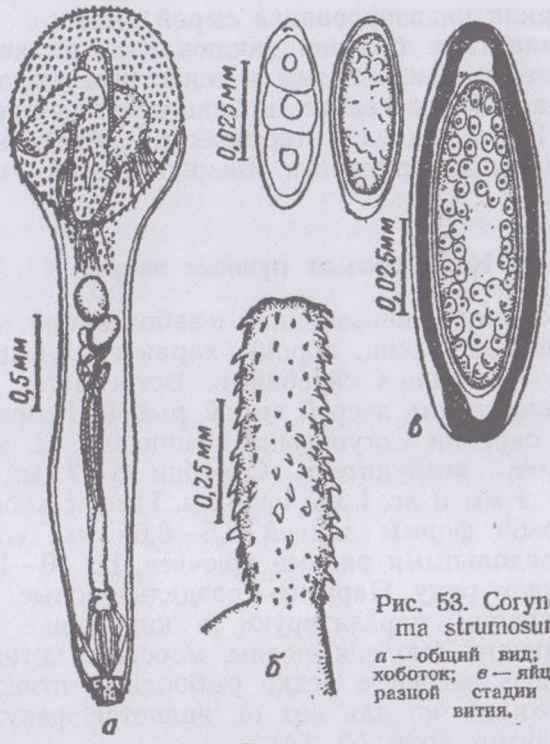


Рис. 53. Corynosoma strumosum:
а — общий вид; *б* — хоботок; *в* — яйца на разной стадии развития.

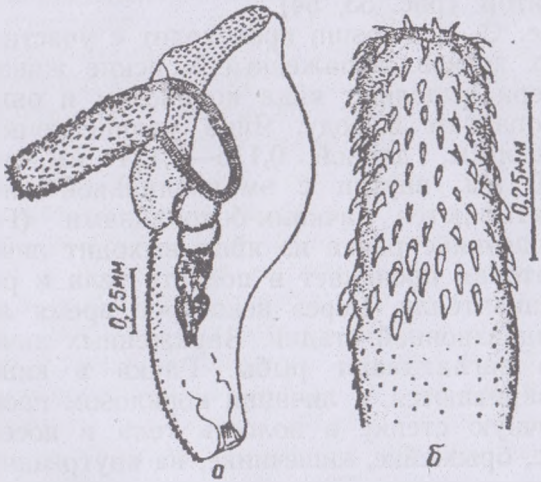


Рис. 54. Corynosoma semerme:
а — общий вид; *б* — хоботок.

цы, норки и другие заражаются при скармливании им инвазированной свежеотловленной рыбы в сыром виде или свежих рыбных отходов консервных заводов.

Эпизоотология. Заболевание пушных зверей на фермах появляется в тех случаях, если для их кормления используют свежую сырую рыбу, отлавливаемую в морях, где имеются морские млекопитающие — дефинитивные хозяева этого гельминта. Очень часто бывают инвазированы личинками скребней такие виды рыб, как камбаловые, тресковые, сельдевые, ставридовые, каспийская килька, корюшка, навага, бычки, бельдюги, окуни, клыкач, ерши, камбалы. У рыб иногда находят по нескольку сот личинок коринозом. Такие виды рыб вылавливаются в Балтийском, Каспийском, Японском, Охотском, Беринговом морях, в Атлантическом океане. Звери могут заразиться в любое время года, поскольку на фермах довольно часто для кормления пушных зверей применяют свежую сырую рыбу. Инвазированные животные на зверофермах в эпизоотологии данного заболевания не играют существенной роли, поскольку яйца гельминта, выделяемые с фекалиями, редко попадают в водоемы озерного или морского типа, где обитают промежуточные хозяева — бокоплавы.

Клинические признаки и патогенез зависят от интенсивности инвазии. При незначительной инвазии общее состояние зверей остается удовлетворительным, отмечается только периодическое появление в жидких фекалиях комочков кровянистой слизи. При интенсивном заражении (несколько десятков или сотни паразитов) развиваются тяжелые воспалительные процессы в тонком и толстом отделах кишечника, где и поселяются скребни. Больные звери отказываются от корма, у них появляется сильная жажда, кровавый профузный понос, наступает истощение и нередко гибель животного, особенно молоди. Чаще смертность отмечается среди норок и реже среди лисиц и песцов. У зараженных зверей шерсть взъерошена и без блеска. Отмечается анемия слизистых оболочек.

Акантеллы C. strumosum и C. semerme достигают 1,9—3,0 мм длины и 0,8—1,5 мм ширины. Заключенные в цисты, они локализуются наиболее часто в брюшной полости рыб (в икре или молоках, в печени, почках, сальнике, на серозной оболочке желудка, кишечника и плавательного пузыря), реже они поражают брюшные

мышцы. Паразитирование личинок в организме рыб, тем более при их большом количестве, отрицательно сказывается и на состоянии организма. Рыба становится истощенной, с меньшей активностью.

Диагноз ставят на основании клинических признаков и обнаружения в фекалиях скребней, которые время от времени отходят. Чтобы выявить больных рыб, проводят исследование внутренних органов компрессорным методом. В капсулах находят инвазионных личинок.

Меры борьбы. Больных пушных зверей дегельминтизируют тетрахлорэтиленом. Рыбу или отходы рыбных заводов, поступающие для кормления пушных зверей, исследуют на зараженность личинками скребней. Если подобную рыбу обнаружат, то прекращают применение ее в сыром виде. Такие партии рыбы или отходы проваривают или сильно промораживают в морозильных камерах холодильников при температуре минус 18° в течение 5—7 суток. Навоз со звероферм биотермически обрабатывают.

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА РЫБЫ И РЫБНЫХ ПРОДУКТОВ ПРИ ИНВАЗИОННЫХ БОЛЕЗНЯХ

Рыбы подвержены различным инвазионным заболеваниям. Одни из них опасны для здоровья рыб и нередко вызывают их массовую гибель, другие опасны как антропогельминтозоонозы, вызывающие болезни человека и животных. Кроме того, инвазионные болезни резко снижают качество рыбной продукции. Больные рыбы, как правило, истощены, в их мясе содержится меньше питательных веществ: жиров, белков, углеводов, витаминов и микроэлементов. Некоторые инвазионные болезни протекают на фоне резко выраженных клинических симптомов, что ухудшает товарный вид рыбной продукции. Пораженную рыбу из-за низких товарных и пищевых качеств используют в пищу людям и животным с определенными ограничениями или подвергают ее специальному обезвреживанию. Степень опасности инвазированной рыбы, а также использование рыбы, пораженной различными видами гельминтов, в пищу человека излагаются в данном разделе.

Описторхоз — опасное инвазионное заболевание человека, плотоядных домашних и диких животных. Воз-

будителем является трематода Opisthorchis felineus (двуустка кошачья) из семейства Opisthorchidae. Заболевание возникает в результате употребления в пищу рыбы или рыбных продуктов, зараженных личинками (метацеркариями) описторхисов. Половозрелые описторхисы паразитируют у человека и животных во внутрипеченочных желчных ходах, реже в желчном пузыре и поджелудочной железе, вызывая цирроз печени, холециститы, аллергическое состояние организма, застойные явления и интоксикацию. Заболевание трудно поддается лечению. Метацеркарии описторхисов локализуются у рыб следующих видов: язя, ельца, линя, плотвы, красноперки, леща, чебака, воблы, сазана, усача, густеры, подуста, жереха, синца, уклеи, сырти, гольяна, поселяются они в поверхностном слое мышц, на глубине 2—3,5 мм, при этом в спинных мышцах — до 65%, в брюшных — 20—25%, хвостовых — до 10% и находятся в инцистированном состоянии. Если рыба, инвазированная метацеркариями описторхисов, попадает в пищу человека или плотоядного животного, то последние заражаются описторхозом. Довольно часто человек употребляет в пищу сырую замороженную рыбу или слабопросоленную, плохо провяленную и слабопрожаренную. В таком мясе рыб личинки остаются жизнеспособными.

Методика исследования рыб. Отбирают 10—15 экз. рыб из партии выловленных или предназначенных для реализации в торговой сети. Мелкие рыбы исследуют целиком, а от крупных берут пробы мышц, не ухудшая товарной ценности рыбы. Острым стерильным скальпелем прокалывают кожу на уровне спинного плавника, отступая 1—2 см от хребта. Плашмя скальпель продвигают на 1—2 см под кожей, затем его поворачивают острием к коже и срезают к входному отверстию прилегающий к коже тонкий слой мышц. При необходимости пробы мышц берут вторично. У мелкой рыбы удаляют чешую или разрезают кожу вдоль спины, от головы до хвоста. После этого анатомическим пинцетом снимают кожу, начиная от головы и до хвоста. С поверхностного слоя спинных мышц прямыми ножницами срезают тонкий слой (2 мм) мышц, размером до 2 см². Для исследования можно использовать мышцы и жировую клетчатку, оставшиеся на коже,— их соскабливают скальпелем. Кусочек мышцы кладут на компрессорий и скальпелем или ножницами распределяют

вдоль мышечных волокон на более мелкие части, величиной с овсяное зерно. Затем кусочки равномерно располагают на стекле компрессория и сдавливают винтами для просмотра под микроскопом. Раздавленные срезы можно рассматривать под любым микроскопом, при увеличении не менее 7×8, но желательно и больше (7×40). Метацеркария O. felineus заключена в цисту, состоящую из двух оболочек: наружной фибриллярной, образованной из соединительной ткани, и внутренней — гиалиновой, образованной за счет секрета цистогенных клеток церкария. Форма тела метацеркария овальная, реже круглая, размер 0,23×0,38×0,18—0,28 мм. Имеется две круглые присоски: ротовая — 0,088 мм и брюшная 0,077 мм. Экскреторный пузырь круглый или почковидный, занимает 1/3 тела личинки. Движения личинки в цисте энергичные. Для более детального изучения и дифференциального диагноза личинку освобождают из мышечной ткани препаровальными иглами под контролем микроскопа. Метацеркариев выделяют и помещают в каплю физраствора на предметное стекло. Затем осторожно удаляют наружную оболочку, а внутренняя разрывается при легком надавливании на паразита покровным стеклом.

Химический способ извлечения личинок. Берут крупные кусочки мышц из тех же органов и измельчают на мелкие частицы размером 0,3×0,5 см, помещают их в искусственный желудочный сок (к 100 мл 0,6%-ного раствора хлорида натрия добавляют 0,5 г пепсина и 0,75 мл 35%-ной соляной кислоты), ставят в термостат при температуре 37—40° на 2—3 ч. Затем всю массу процеживают через марлю, а осадок выливают в чашку Петри. Цисты вылавливают пипеткой при проходящем свете под лупой или под микроскопом. Для освобождения внутренней оболочки цисты помещают в теплый раствор, состоящий из 100 мл 1%-ного содового раствора и 1 г трипсина.

Личинки можно выделить методом переваривания мяса рыб в искусственном желудочном соке. Кусочки мышц по 10—15 г помещают в небольшие банки с плоским дном и перемешивают с искусственным желудочным соком в соотношении 1 : 10 и ставят в термостат на 3 ч при температуре 36—37°. Затем содержимое банок через сетчатый фильтр переливают в пробирки для отстоя метацеркариев. Через 20—30 мин верх-

ний слой желудочного сока с растворенной мышечной тканью сливают, оставшийся осадок переносят в чашки Петри или лучше на часовые стекла. Для отмывки метацеркариев в чашку Петри наливают физраствор, делают несколько круговых движений, и личинки концентрируются в центре, а раствор с остатками мышечной ткани осторожно с краев удаляется резиновой грушей. Подобную промывку делают до полного исчезновения остатков непереваренной мышечной ткани. После этого личинок переносят на предметное стекло для определения их жизнеспособности. Делают это следующим образом: метацеркарий переносят на термальный столик микроскопа (температура 36—37°) и добавляют 2—3 капли желчи. Если личинки живые, они через 3—7 мин выходят из оболочки, что дает возможность установить их видовую принадлежность. В мышцах и коже рыб паразитирует до 17 видов метацеркариев, причем восемь из них относятся к гельминтозоонозам. Личинки Opisthorchis felineus находятся в цистах. Циста овальная, реже круглая, 0,23—0,28 мм длины и 0,18—0,28 мм ширины, состоит из двух оболочек. Внутри цисты лежит свернутая личинка.

Чтобы подтвердить правильность определения метацеркариев описторхиса, применяют биологическую пробу. Опытным животным (котятам, морским свинкам) скармливают рыбу, в мышцах которых находятся метацеркарии. Появление через 3—4 недели яиц гельминта или половозрелых описторхисов (при вскрытии животных) в фекалиях животных, в желчных ходах печени, желчном пузыре.

Санитарная оценка при обнаружении рыбы, зараженной личинками описторхисов: всю рыбу соответствующих видов из данного водоема относят к условно-годной и допускают к использованию в пищу только после соответствующей обработки и обезвреживания. Рыбу не исследованную, но пойманную в районе, где зарегистрирован описторхоз, считают также условно-годной. Продавать такую рыбу в свежем и охлажденном виде запрещено. Условно-годную рыбу допускают в пищу только после обезвреживания в зависимости от ее вида и местных возможностей: путем засолки, замораживания, копчения, изготовления консервов. В торговую сеть направляют рыбу только в крепкосоленом виде, при содержании соли в растворе не менее

Рис. 55. Метацеркарии описторхиса в мышцах рыбы.

14% и продолжительности посола не менее 14 суток (рис. 55). Горячее и холодное копчение, а также приготовление консервов проводится в соответствии с действующими технологическими правилами. Рыбу холодного копчения изготавливают только из соленого полуфабриката с содержанием соли не менее 14%, находившегося в посоле не менее 14 суток. При горячем копчении температура внутри рыбы должна быть 75—80°. Замораживают рыбу при температуре минус 8—10° 3—4 недели, ниже 20° — 3 суток, после чего рыба допускается к продажу. Условно-годную рыбу (свежая и охлажденная) на предприятиях общественного питания проваривают или прожаривают. Крупную рыбу режут на небольшие куски, варят (20—25 мин) или жарят в распластанном виде (25—30 мин). Запрещено скармливать сырые отходы домашним животным и зверям или сбрасывать в водоемы.

На рыбоперерабатывающих заводах и предприятиях общественного питания, где перерабатывают условно-годную рыбу, предусматривают меры, чтобы предупредить заражение работающих людей описторхозом и не допускать на такие предприятия кошек, собак, свиней. На рынках, в торговых рядах индивидуальной продажи рыбы в эндемичных по описторхозу очагах, вывешивают плакаты с перечнем местных рыб, от которых можно заразиться описторхозом, и правила профилактики заболевания. В этих районах ведут широкую разъяснительную работу в семьях, в школах. Лица, виновные в выпуске для питания населения необезвреженной условно-годной рыбы, привлекаются к ответственности. Контроль за выполнением правил использования условно-годной рыбы возлагается на органы государственной ветеринарно-санитарной службы.

Методика исследования рыб, правила обезврежива-

ния рыбы, пораженной метацеркариями трематод, опасных для человека и животных, единая, как при описторхозе. Поэтому в дальнейшем при описании гельминтозоонозов будет даваться ссылка на описторхоз.

Рис. 56. Метацеркария Pseudamphistomum truncatum в капсуле.

Псевдамфистомоз — инвазионное заболевание человека и плотоядных домашних и диких животных. Возбудителем является трематода Pseudamphistomum truncatum, достигающая 1,65—2,5 мм длины и 0,8—1,0 мм ширины, конусовидной формы. Половозрелые гельминты локализуются в желчных ходах печени, а личиночные стадии — метацеркарии — преимущественно в поверхностном слое спинных мышц у рыб: линя, густеры, плотвы, леща, красноперки, ельца. Метацеркарии в мышечной ткани заключены в цисты округлой или слегка овальной формы (рис. 56). Человек или плотоядное животное заражается псевдамфистомозом при употреблении в пищу необезвреженной рыбы.

Санитарная оценка. Исследуют свежевыловленную или охлажденную рыбу. Пораженную метацеркариями рыбу из данного водоема относят к условногодной. Использовать ее в пищу людям, а также в корм животным зверосовхозов можно только после соответствующего обезвреживания (см. Описторхоз).

Клонорхоз — гельминтозное заболевание человека и плотоядных животных, распространено очагово на Дальнем Востоке, в Приамурье, в странах Восточной Азии. Возбудитель — трематода Clonorchis sinensis. Личиночные стадии гельминта (метацеркарии) локализуются в мускулатуре рыб, преимущественно из семейства карповых: сазана, амурского язя, верховки, гольца, карася, белого и черного амура, чебака, верхогляда, амурского лжепескаря и др. Метацеркарии заключены в округлой или слегка овальной формы цисте, состоящей из двух оболочек. Человек и животные заражаются клонорхозом при поедании сырой, плохо проваренной или слабосоленой рыбы, инвазированной метацеркариями клонорхисов.

Санитарная оценка. При выявлении метацеркариев рыбу соответствующих видов из данного водоема относят к условно-годной и в пищу допускают

только после соответствующей переработки и обезвреживания, как и при описторхозе.

Нанофиетоз — инвазионное заболевание человека, домашних и диких плотоядных животных. Встречается на Дальнем Востоке, в Приморском и Хабаровском краях, на Сахалине, а также в странах Восточной Азии. Возбудителем является трематода Nanophyetus salmincola. Личиночные стадии паразита — метацеркарии локализуются в мускулатуре и во внутренних органах рыб: хариуса, ленка, тайменя, сига, кеты, гольяна, широколобки, гольца, горчака, пескаря и др. Метацеркарии находятся в цистах. Человек и животное заражаются при употреблении в пищу рыбы, пораженной метацеркариями нанофиетусов.

Санитарная оценка. В эндемичных очагах выловленную из водоемов рыбу исследуют в свежем или охлажденном виде. Инвазированную рыбу относят к условно-годной и используют ее в пищу только после обезвреживания, как и при других гельминтозоонозах (см. Описторхоз).

Метагонимоз — гельминтозное заболевание человека и рыбоядных млекопитающих животных. Встречается отдельными очагами в бассейне Амура, в районах нижнего течения Днепра, Дуная, Днестра, а также в странах Восточной Азии. Возбудителем является трематода Metagonimus yokogawai. Личиночные стадии метагонимусов — метацеркарии паразитируют в мышечной ткани (в цистах), на жабрах, чешуе, плавниках карповых, сомовых, окуневых и других видов рыб (рис. 57). Заражение происходит при поедании сырой, плохо провяленной или непрожаренной пораженной рыбы.

Рис. 57. Метацеркария Metagonimus yokogawai в цисте.

Санитарная оценка. Исследуют свежевыловленную или охлажденную рыбу. При обнаружении пораженной рыбы всю выловленную партию обезвреживают (солят, замораживают, варят или прожаривают) (см. Описторхоз).

Дифиллоботриоз — инвазионное заболевание человека, плотоядных домашних и диких животных, возбудителем которого является цестода Diphyllobothrium latum (лентец широкий), D. dendriticum (лентец чаек) и D. ditremum из семейства Diphyllobothriidae. Личиночные стадии гельминта — плероцеркоиды лентеца широкого, локализуются в организме рыб: щуки, окуня, налима, ерша. Личинки располагаются в мышцах или в фиброматозной сумке печени (величиной с горошину). У щуки плероцеркоиды находятся между икринками. Плероцеркоиды D. dendriticum и D. ditremum обнаруживают у пеляди, ряпушки, муксуна, корюшки, чира, омуля, хариуса. Поселяются они в стенках пищевода, желудка и др. Достигают размеров 6—60 мм длины и 1—3 мм ширины, молочно-белого или кремового цвета, на головном конце два щелевидных ботрия. Заражение дифиллоботриозом происходит при поедании необезвреженной от плероцеркоидов лентеца рыбы: сырой, слабомороженой, слабосоленой или плохо прожаренной и плохо провяленной.

Санитарная оценка. Чтобы выявить в рыбе личинок дифиллоботриид, ее вскрывают и тщательно просматривают внутренние органы. На них иногда обнаруживают свободнолежащих личинок. Затем осматривают сердце, печень, стенки желудка, кишечника, брыжейки. Эти органы разрезают по всей длине на отдельные полоски толщиной до 3 мм. Плероцеркоидов часто находят в стенках желудка и кишечника в форме клубочков, глубоко проникающих в ткань. Их осторожно отделяют от окружающей ткани и извлекают препаровальной иглой или острым концом скальпеля. Затем делают послойные срезы мышц в спинной и боковой части и визуально их просматривают. Рыбу, пораженную плероцеркоидами, относят к условно-годной и допускают в пищу только после соответствующей обработки и обезвреживания (замораживание, посол, копчение и др.).

Замораживают рыбу при температуре 27° в течение 24 ч, при 22° — 18 ч, при 16° — 36 ч, при 12° — 3 суток, при 6—8° — 7 суток.

Посол рыбы бывает крепкосоленый — рыбу выдерживают в тузлуке с содержанием соли 14% две недели. При среднем посоле (содержание соли не менее 8—9%) время выдержки в рассоле увеличивают на 2—3 дня.

только после соответствующей переработки и обезвреживания, как и при описторхозе.

Нанофиетоз — инвазионное заболевание человека, домашних и диких плотоядных животных. Встречается на Дальнем Востоке, в Приморском и Хабаровском краях, на Сахалине, а также в странах Восточной Азии. Возбудителем является трематода Nanophyetus salmincola. Личиночные стадии паразита — метацеркарии локализуются в мускулатуре и во внутренних органах рыб: хариуса, ленка, тайменя, сига, кеты, гольяна, широколобки, гольца, горчака, пескаря и др. Метацеркарии находятся в цистах. Человек и животное заражаются при употреблении в пищу рыбы, пораженной метацеркариями нанофиетусов.

Санитарная оценка. В эндемичных очагах выловленную из водоемов рыбу исследуют в свежем или охлажденном виде. Инвазированную рыбу относят к условно-годной и используют ее в пищу только после обезвреживания, как и при других гельминтозоонозах (см. Описторхоз).

Метагонимоз — гельминтозное заболевание человека и рыбоядных млекопитающих животных. Встречается отдельными очагами в бассейне Амура, в районах нижнего течения Днепра, Дуная, Днестра, а также в странах Восточной Азии. Возбудителем является трематода Metagonimus yokogawai. Личиночные стадии метагонимусов — метацеркарии паразитируют в мышечной ткани (в цистах), на жабрах, чешуе, плавниках карповых, сомовых, окуневых и других видов рыб (рис. 57). Заражение происходит при поедании сырой, плохо провяленной или непрожаренной пораженной рыбы.

Рис. 57. Метацеркария Metagonimus yokogawai в цисте.

Санитарная оценка. Исследуют свежевыловленную или охлажденную рыбу. При обнаружении пораженной рыбы всю выловленную партию обезвреживают (солят, замораживают, варят или прожаривают) (см. Описторхоз).

Дифиллоботриоз — инвазионное заболевание человека, плотоядных домашних и диких животных, возбудителем которого является цестода Diphyllobothrium latum (лентец широкий), D. dendriticum (лентец чаек) и D. ditremum из семейства Diphyllobothriidae. Личиночные стадии гельминта — плероцеркоиды лентеца широкого, локализуются в организме рыб: щуки, окуня, налима, ерша. Личинки располагаются в мышцах или в фиброматозной сумке печени (величиной с горошину). У щуки плероцеркоиды находятся между икринками. Плероцеркоиды D. dendriticum и D. ditremum обнаруживают у пеляди, ряпушки, муксуна, корюшки, чира, омуля, харнуса. Поселяются они в стенках пищевода, желудка и др. Достигают размеров 6—60 мм длины и 1—3 мм ширины, молочно-белого или кремового цвета, на головном конце два щелевидных ботрия. Заражение дифиллоботриозом происходит при поедании необезвреженной от плероцеркоидов лентеца рыбы: сырой, слабомороженой, слабосоленой или плохо прожаренной и плохо провяленной.

Санитарная оценка. Чтобы выявить в рыбе личинок дифиллоботриид, ее вскрывают и тщательно просматривают внутренние органы. На них иногда обнаруживают свободнолежащих личинок. Затем осматривают сердце, печень, стенки желудка, кишечника, брыжейки. Эти органы разрезают по всей длине на отдельные полоски толщиной до 3 мм. Плероцеркоидов часто находят в стенках желудка и кишечника в форме клубочков, глубоко проникающих в ткань. Их осторожно отделяют от окружающей ткани и извлекают препаровальной иглой или острым концом скальпеля. Затем делают послойные срезы мышц в спинной и боковой части и визуально их просматривают. Рыбу, пораженную плероцеркоидами, относят к условно-годной и допускают в пищу только после соответствующей обработки и обезвреживания (замораживание, посол, копчение и др.).

Замораживают рыбу при температуре 27° в течение 24 ч, при 22° — 18 ч, при 16° — 36 ч, при 12° — 3 суток, при 6—8° — 7 суток.

Посол рыбы бывает крепкосоленый — рыбу выдерживают в тузлуке с содержанием соли 14% две недели. При среднем посоле (содержание соли не менее 8—9%) время выдержки в рассоле увеличивают на 2—3 дня.

Икру от условно-годной рыбы обезвреживают теплым посолом (15—16°) при содержании соли в % к массе икры: 12% — в течение 30 мин, 10% — 1 ч, 8% — 2 ч, 6% — 6 ч; охлажденный посол (5—6°) при тех же количествах соли проводится по времени вдвое больше.

Горячее и холодное копчение условно-годной рыбы, а также приготовление консервов осуществляется в соответствии с действующими технологическими правилами. Условно-годную (свежая и охлажденная) рыбу, направляемую для общественного питания, тщательно прожаривают или проваривают. Крупную рыбу разрезают на небольшие куски и варят не менее 20—25 мин. Условно-годную рыбу и сырые отходы разделки и переработки скармливают домашним животным и зверям (в зверосовхозах) после предварительной проварки в котлах или замораживания при указанных выше температурах.

Лигулез — широко распространенное заболевание рыб. Регистрируется почти повсеместно в естественных водоемах, водохранилищах и довольно часто в прудовых хозяйствах. Часто заражаются лещ, плотва, тарань, красноперка, карась, густера, уклея, елец, пескарь, белоглазка, маринка, усач, храмуля, белый амур, белый и пестрый толстолобики и др. В брюшной полости рыб развивается плероцеркоид, достигающий размеров 5—105 см длины и 0,5—1,3 см ширины. У таких рыб брюшко вздуто. Иногда стенка его разрывается из-за сильного давления плероцеркоидов, отмечают ерошение чешуи, пучеглазие.

Санитарная оценка. Рыбу, выловленную из неблагополучного по лигулезу водоема, в свежем или охлажденном виде тщательно осматривают и сортируют. Рыбу с признаками вздутия брюшка, гидремии мышечной ткани отбраковывают. Ее можно использовать лишь в потрошеном виде в сети общественного питания или переработать на баночные консервы. При полной потере товарного вида отбракованную рыбу, особенно сильно истощенную, направляют на техническую утилизацию. Рыбу без клинических признаков поражения выпускают в реализацию без ограничения.

Триенофороз — гельминтозное заболевание хищных рыб: щук, окуней, налимов, форели, корюшек, сиговых. Возбудитель болезни — цестода Triaenophorus nodulosus и T. crassus. Плероцеркоиды Triaenophorus nodulosus

локализуются у рыб в печени (преимущественно), брыжейке, изредка в кишечнике, а T. crassus у сигов в мышечной ткани и в области спинных мышц, реже брюшных и хвостовых. Плероцеркоиды триенофорусов находятся в соединительнотканных капсулах размером с горошину. Их необходимо дифференцировать от плероцеркоидов дифиллоботриид. Для этого цисту с личинкой извлекают из пораженного органа, помещают на предметное стекло и раздавливают капсулу или разрывают препаровальными иглами. Высвободившуюся личинку просматривают под малым увеличителем микроскопа. На головном конце личинки триенофоруса есть фиксирующее приспособление в форме пластинки с четырьмя хитиновыми крючьями. У личинок же дифиллоботриид на головном конце имеется присасывательная щель.

Санитарная оценка. Рыбу вскрывают и осматривают печень, брыжейку, кишечник. При обнаружении на печени большого количества цист с плероцеркоидами триенофорусов рыбу реализуют в потрошеном виде. При слабом поражении печени рыбу выпускают без ограничения.

У сигов делают разрез спинных мышц, при интенсивном поражении их рыбу в свободную продажу не допускают, а направляют в сеть общественного питания или в переработку на консервы.

Постодиплостомоз, или черно-пятнистая болезнь рыб, широко распространена как в естественных водоемах, так и нерестово-выростных хозяйствах, особенно в южных зонах страны. Возбудителем является личинка (метацеркарий) трематоды Posthodiplostomum cuticola, поселяющаяся у рыб в поверхностном слое мышц и коже. Поражаются преимущественно карповые: сазан, лещ, плотва, белый амур, густера, красноперка, чехонь, вобла, тарань, белый и пестрый толстолобики и др. Метацеркарии достигают 0,2—0,3 мм и находятся в соединительнотканных капсулах. Личинки выделяют черный пигмент, в результате чего в местах обитания образуются черные пятна различных размеров, иногда до 7—8 мм в диаметре.

Дефинитивным хозяином являются цапли. В их кишечнике половозрелая трематода выделяет яйца, которые с пометом попадают в воду. В яйцах развиваются личинки. Личинка выходит из яйца, вскоре внедряется в промежуточного хозяина — моллюска, где и развива-

ется. На стадии церкария личинка покидает моллюска и внедряется в рыбу.

Санитарная оценка. Исследуют свежевыловленную или охлажденную рыбу. Истощенных рыб, с деформацией тела, наличием на кожном покрове большого количества (сотни) черных пятен выбраковывают. Их можно скармливать животным, но при полной потере товарного вида направляют на техническую утилизацию. Рыбу с единичными кожными поражениями выпускают в продажу без ограничения или используют для производства консервов.

Филометроидоз карпов — инвазионное заболевание, возбудителем которого является нематода Philometroides lusiana. Половозрелые самки гельминта локализуются в полости тела, мускулатуре, чешуйных кармашках и достигают 80,0—125,0 мм длины и 0,8—0,1 мм ширины. Цвет их от розовато- до кроваво-красного. В чешуйных кармашках они обычно лежат свернутыми спиралеобразно. Филометроидесы в чешуйных кармашках преимущественно поселяются вокруг головы, в спинной части, меньше в брюшной части и редко в области хвоста. Пораженность считается высокой при наличии в подчешуйных кармашках десятков и сотен нематод.

Санитарная оценка. Товарная рыба (карп) поступает в торговую сеть главным образом осенью — с сентября по декабрь. В это время гельминты, локализующиеся в мышцах и подчешуйных кармашках, достигают крупных размеров и поэтому хорошо видны при осмотре рыбы. На поверхности тела обнаруживают красноватые пятна, под чешуйками — красных нематод. В местах обитания гельминтов отмечают ерошение чешуи. На чешуйках выражен мозаичный рисунок. Пораженную рыбу сортируют. Выбраковывают (для скармливания животным) истощенных, с признаками ерошения чешуи и наличия большого количества гельминтов в подчешуйных кармашках. Рыбу без признаков поражения реализуют в торговую сеть без ограничения. Для человека этот гельминт не опасен.

Довольно часто филометроидоз встречается и у других видов промысловых рыб, добываемых в естественных водоемах,— у леща, плотвы, густеры, корюшки, тарани. Заболевание вызывают Philometra rischta и Philometra abdominalis. Половозрелые самки гельминта

поселяются в брюшной полости и достигают 50,0—65,0 мм длины, они красного цвета. При интенсивной инвазии (чаще при весеннем лове) обнаруживают клубки гельминтов в брюшной полости. При санитарной оценке выбраковывают истощенную, не имеющую товарного вида рыбу. После удаления из брюшной полости гельминтов рыбу выпускают в реализацию.

Филометроидоз карасей — инвазионное заболевание, возбудителем является нематода Philometroides sanguinea. Гельминты разрушают лучевые перепонки хвостового плавника и рыба теряет возможность нормально перемещаться в водоеме, отмечают это обычно весной (в апреле — мае). Такая рыба опускается головой вниз и находится в поверхностном слое воды. Она или гибнет, или становится легкой добычей рыбоядных птиц.

Санитарная оценка. Исследуют свежевыловленных карасей. Рыб с разрушенными хвостовыми плавниками выбраковывают, а без признаков поражения — реализуют в торговую сеть без ограничения. Для человека этот гельминт не опасен.

Порроцекоз. Промысловые рыбы, вылавливаемые в бассейне Атлантического океана (тресковые, окуневые, камбаловые, корюшковые, нататении, керчаковые и др.), часто поражаются личинками нематоды Porrocaecum dicepiens из семейства Anisakidae. Личинки коричневого цвета, достигают 1,5—4,5 см длины, имеют форму запятой или свернуты в кольцо. Локализуются в мускулатуре рыб, капсул не образуют. Иногда насчитывают сотни и тысячи личинок, что приводит к изменению структуры мышечных волокон, особенно в филейной части тушки. Мышцы теряют упругость, становятся дряблыми, цвет их на разрезе грязно-серый. Дефинитивным хозяином порроцекумов являются морские млекопитающие животные (тюлени).

Санитарная оценка. Исследуют свежевыловленную и свежемороженую рыбу, а также разделанные тушки. Из спинной части рыбы берут небольшие кусочки мышц, кладут их на часовое стекло, в чашку Петри, на предметное стекло и препаровальными иглами расщепляют на мелкие волокна. В них обнаруживают личинки. Личинок находят и при соскобе скальпелем при мышечном разрезе. Соскобы просматривают под микроскопом. При сильном поражении мышечных тканей личинками и наличии изменений в структуре мышц рыбу

Рис. 58. Печень трески:
1 — здоровая; *2, 3* — пораженная личинками нематоды Contracaecum aduncum.

выбраковывают, ее перерабатывают на рыбную муку. При слабом поражении рыбу замораживают для уничтожения личинок, а затем направляют в реализацию без ограничения.

Контрацекоз. Многие промысловые рыбы, обитающие в Атлантическом океане, Белом, Баренцовом, Балтийском и Черном морях, поражаются личинками нематоды Contracaecum aduncum. Личинки беловато-сероватого цвета, достигают 1,0—2,0 см длины. Локализуются в кишечнике рыб, пилорических придатках, брыжейке, полости тела, печени, находятся в инкапсулированном состоянии (S-образные или в форме запятой). Особенно часто личинки поражают печень тресковых рыб (рис. 58). Она делается дряблой, серо-коричневого цвета, происходит ее перерождение — печеночные клетки замещаются соединительной тканью, нарушается функциональная деятельность, зараженные рыбы истощены. Дефинитивными хозяевами гельминта являются хищные рыбы, в кишечнике и пилорических придатках которых локализуются половозрелые гельминты.

Санитарная оценка. При вскрытии рыбы осматривают внутренние органы: печень, кишечник, серозные покровы брюшины. Печень пораженных рыб используют для вытапливания жира (у зараженных рыб содержание его снижается вдвое). Личинок на серозных покровах брюшины зачищают. В замороженном виде рыбу реализуют без ограничения. Для человека этот гельминт не опасен.

Личинки нематод семейства Anisakidae в морских рыбах

У многих видов морских и океанических рыб (тресковых, ставридовых, камбаловых, сельдевых) обнаруживают личинки нематод из рода Anisakis. Личинки крупные, до 1,5—2,0 см длиной, беловатого или слегка

красноватого цвета. Они свернуты в спираль или в виде запятой и находятся в инкапсулированном состоянии. Чаще личинки локализуются на брыжейке, в печени, пилорических придатках, на серозных покровах полости тела, в стенке кишечника, почках, мускулатуре. Пораженность этих органов достигает 53—94%, а интенсивность инвазии бывает довольно высокой — от десятков до нескольких сотен и тысяч личинок в рыбе. У сельдей личинки, как правило, встречаются в мускулатуре. До недавнего времени считали, что личинки анизакид безвредны для человека, поскольку в его организме они не способны развиваться до взрослых нематод. Установлено, что личинки, паразитирующие в организме рыб, довольно устойчивы к различным физико-химическим воздействиям. Так, они сохраняют жизнеспособность после выдерживания их в течение 20 ч при температуре —15—17°. Слабое соление убивает личинок только на 7—8-й день, а при среднем солении — на 3—5-й день.

В 1960 г. в Голландии, а затем в Дании, ФРГ, Японии и др. появились данные, указывающие на патогенное значение личинок анизакид для человека. К 1975 г., по литературным данным, было зарегистрировано уже около 300 случаев заболевания человека при употреблении в пищу рыбы, инвазированной личинками. С 1975 г. заболевания людей, вызванные личинками анизакид, все чаще стали регистрировать в Японии. Причем в этой стране, с традиционными обычаями употребления в пищу блюд из сырой пресноводной и морской рыбы, данное заболевание стали называть "Herring worm disease".

Патогенное значение. Личинки анизакид попадают в организм не только облигатного для них хозяина, но и в организм случайного для них, факультативного хозяина — человека. Известно, что личиночные формы гельминтов менее требовательны к среде обитания, чем взрослые, и поэтому круг хозяев, у которых они могут паразитировать (хотя бы временно), значительно шире. Личинки анизакид, попадая в пищеварительный тракт человека с непроваренной или непросоленной рыбой, внедряются в стенку кишечника, вызывая значительные воспалительные процессы. Отмечается геморрагический диатез, отечность слизистой оболочки, нарушение секреторной и моторной функции кишечника. Нарушается процесс переваривания и усвоения

пищи, отмечается расстройство желудочно-кишечного тракта.

Исследования показали, что личинки аннзакид, попав в несвойственного им хозяина, проявляют тенденцию к миграции в стенку кишечника, они какой-то определенный срок остаются жизнеспособными. При этом усиливается их патогенное воздействие по сравнению с организмом специфического хозяина. А затем личинки в организме неспецифического хозяина погибают. В последующем инвазия может наслаиваться за счет повторного употребления в пищу сырой рыбы, пораженной личинками анизакид. В литературе известны даже летальные случаи у людей при заболевании анизакидозом. Зарегистрирован один случай, когда личинка в желудке человека развилась в молодую нематоду.

Совершенно неясным остается вопрос о патогенном влиянии личинок анизакид, паразнтирующих у рыб, на организм животных, особенно пушных зверей, которым в пищу используют сырую морскую рыбу.

Санитарная оценка. Рыбу, пораженную личинками анизакид, употребляют в пищу с ограничениями. При интенсивном поражении (сотни и тысячи личинок в мышечной ткани) она подлежит термической утилизации или перерабатывается на рыбную муку. При невысокой степени поражения рыбу замораживают при температуре минус 18—20°. При этом личинки нематод уже через сутки гибнут. При температуре минус 5—10° личинки анизакид остаются жизнеспособными. Вся замороженная рыба, поступающая в торговую сеть с мест промысла, практически обезврежена. Нельзя употреблять в пищу сырую рыбу. Свежемороженую рыбу на предприятиях общественного питания проваривают или прожаривают в течение 20—25 мин.

Пораженность рыб личинками цестод

Ленточные черви, встречающиеся у морских рыб, в половозрелом состоянии обитают в кишечнике хозяев: хрящевых рыб (акул, скатов), морских млекопитающих, рыбоядных птиц. Личиночные стадии цестод развиваются у промежуточных хозяев — беспозвоночных ракообразных, а дополнительными или вторыми промежуточными хозяевами являются разные виды морских рыб. Так, пикша, ставрида, треска атлантическая,

мерланг, скумбрия, палтус и другие поражаются личиночными стадиями цестоды Grillotia erinaceus. Сколекс личинок цилиндрический, на нем имеются две ботрии и четыре удлиненных хоботка с крючьями. Личинки белого цвета заключены в цисты грушевидной формы. Размер цист от 1 до 15 мм в диаметре, локализуются они в кишечнике и мускулатуре. Интенсивность поражения рыб личинками цестод достигает 25—125 экз. У крупных рыб обнаруживают большое количество цист.

Довольно часто тресковые, ставридовые, скумбриевые и другие морские рыбы поражаются личинками цестод из рода Nybelinia. Личинки заключены в круглых цистах диаметром 5—10 мм, локализуются они в мускулатуре глотки, в стенках пищеварительного тракта и печени рыб. Экстенсивность поражения ставриды личинками нибелиний может достигать 100%, при интенсивности более 200 экз. личинок. Рыбы старших возрастных групп поражены более интенсивно.

Санитарная оценка. Рыбу, пораженную личинками цестод (на внутренних органах или в мышцах), замораживают или солят. Для человека личинки не опасны.

Личинки цестод, локализующиеся в мускулатуре морских рыб

У некоторых видов морских рыб (рыба-сабля, морской лещ, меч-рыба и др.) поселяются личинки цестоды Gymnorhynchus horridus, G. gigas, G. thyrsitae. Инцистированные плероцеркоиды цестод локализуются в спинных, брюшных и хвостовых мышцах. Это довольно крупные личинки, достигающие длины 10—12 см. Так, у

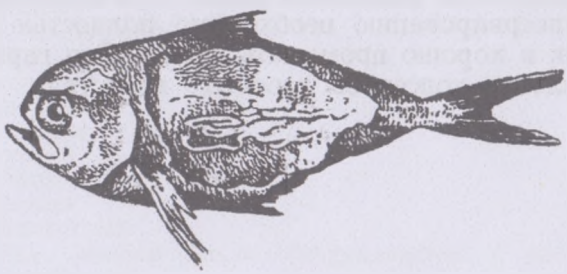


Рис. 59. Личинки цестоды Gymnorhynchus gigas в мышцах морского леща.

рыбы-меч их размеры достигают 22—27 см. Выявляются отдельные экземпляры рыбы, когда вся скелетная мускулатура поражается личинками (рис. 59). На поперечном разрезе тушки рыбы-меч хорошо видны плероцеркоиды цестод, что портит товарный вид тушки, особенно при изготовлении балыков. При высокой степени поражения мышц плероцеркоидами рыбу нельзя использовать для пищевых целей, ее направляют для изготовления рыбной муки.

Пораженность рыб акантоцефалами

Многие виды морских рыб (треска, бельдюга, зубатка, сайра, камбала и др.) поражаются скребнями. Наиболее часто у рыб в кишечнике паразитируют скребни Echinorhynchus gadi и Radinorhynchus trachuri. Они довольно крупных размеров — до 35—75 мм длины, имеют цилиндрическое вытянутое тело, коричневатого с красным оттенком цвета. Паразиты глубоко внедряются в стенку кишечника рыбы и часто прободают ее и достигают печени, почек, мышц.

Санитарная оценка. Производят обследование рыб. Поскольку скребни локализуются в кишечнике, то при разделке рыб (особенно сайры) его удаляют. При подготовке сайры к консервированию в разрезке ее на куски для закладывания в банки иногда допускают нарушения, ее плохо промывают или оставляют часть кишечника. В таких случаях в консервах оказываются скребни. При вскрытии банки прямо на поверхности в масле обнаруживают гельминтов — акантоцефал красного цвета. Чтобы не допустить попадания скребней в консервы, ветеринарно-санитарные органы должны тщательно следить за разделкой рыбы. При подготовке сайры к консервированию необходимо полностью удалять кишечник и хорошо промывать тушку. Это гарантирует приготовление консервов хорошего качества.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение 3
К эпизоотологической характеристике рыбохозяйственных водоемов 5
Типы водоемов 8
Физико-химические свойства и биологические особенности водоемов 11
Водные беспозвоночные животные и их роль в распространении гельминтозов рыб 15
Заражаемость рыб гельминтами 20
Ветеринарно-санитарные мероприятия на рыбохозяйственных водоемах 23
Содержание ветеринарной ихтиогельминтологии 24
Локализация гельминтов в организме рыбы 25
Циклы развития гельминтов 25
Эпизоотологическая классификация гельминтозов . . 27
Ущерб, причиняемый рыбоводству от гельминтозов . . 27
Понятие об инвазии и инвазионной болезни . . . 28
Диагностика гельминтозов рыб 30
Иеследование водных беспозвоночных на зараженность личинками гельминтов 37
Основные мероприятия по ликвидации гельминтозов рыб 40
Моногеноидозы 43
Дактилогирозы рыб 45
Дактилогирозы карпов 45
Дактилогирозы растительноядных рыб 50
Гиродактилезы 52
Гиродактилюсы, паразитирующие у рыб других видов 55
Дискокотилез 56
Тетраонхоз сиговых 58
Нитцшиоз 59
Диплозооны 61
Трематодозы рыб 63
Сангвинколез 66
Диплостомоз 71
Церкариозы 77
Тетракотилез 78
Постодиплостомоз 81
Трематоды, наиболее часто обнаруживаемые у некоторых видов рыб 87
Цестодозы рыб 89
Кариофиллез 90

50.0
50.000

Кавиоз 94
Ботриоцефалез 99
Лигулидозы 107
Лигулез 107
Диграммоз 113
Шистоцефалез 114
Дилепидоз 115
Циатоцефалез 118
Эвботриоз 120
Триенофороз 121
Протеоцефалез 125
Амфилина 127
Нематодозы рыб 128
Рафидаскаридоз 130
Филометроидоз карпов 133
Филометроидоз карасей 142
Гепатиколез ершей и окуней 144
Цистопсиоз 146
Камалланоз 148
Скрябилланоз белого амура 151
Цистидиколез 153
Акантоцефалезы рыб 155
Неоэхиноринхоз 156
Помфоринхоз 158
Эхинориихоз 160
Метэхиноринхоз 162
Гельминтозоонозы 164
Дифиллоботриозы 164
Описторхоз 170
Клонорхоз 174
Метагонимоз 175
Нанофиетоз 177
Псевдамфистомоз 179
Меторхоз 181
Парагонимоз 182
Диоктофимоз 183
Гнатостомоз 186
Коринозомоз пушных зверей 187
Ветеринарно-санитарная оценка рыбы и рыбных продуктов при инвазионных болезнях 190
Личинки нематод семейства Anisakidae в морских рыбах 202
Пораженность рыб личинками цестод 204
Личинки цестод, локализующиеся в мускулатуре морских рыб 205
Пораженность рыб акантоцефалами 206