

---

НОВОЕ  
В ЖИЗНИ, НАУКЕ,  
ТЕХНИКЕ

Серия «Биология»  
№ 12, 1978 г.  
Издается ежемесячно с 1967 г.

---

Н. А. Изюмова,  
доктор биологических наук

ПАРАЗИТЫ  
ПРЕСНОВОДНЫХ  
РЫБ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЗНАНИЕ»  
Москва 1978

Изюмова Нина Алексеевна — доктор биологических наук, сотрудник Института биологии внутренних вод АН СССР, более 30 лет занимается вопросами паразитологии рыб. Нина Алексеевна — участник многих экспедиций на водоемы Северной Карелии, Белое море, Тиссу, водохранилища Волги. В своих исследованиях она умело сочетает решение теоретических и практических вопросов. Ее работы по биологии дактилогид карповых рыб, дифиллоботриозу, формированию паразитофауны рыб водохранилищ СССР широко известны не только в нашей стране, но и за рубежом.

Изюмова Н. А.

И 39 Паразиты пресноводных рыб. М., «Знание», 1978.

64 с. (Новое в жизни, науке, технике. Серия «Биология» 12. Издается ежемесячно с 1967 г.)

Прешюра содержит сведения о наиболее распространенных паразитах рыб, обитающих в реках, озерах, водохранилищах. Приводятся данные о тех паразитах рыб, которые встречаются при разделке рыбы на рыбоприемных пунктах и при употреблении ее в пищу. Особое внимание уделяется тем формам, которые приносят вред человеку — вызывают опасные заболевания, снижают его трудоспособность.

Даются рекомендации по профилактике и борьбе с паразитарными заболеваниями рыб.

51002

48

636.09

© Издательство «Знание», 1978 г.

## Введение

Наша страна богата реками, озерами, водохранилищами. Акватория только внутренних водоемов СССР превышает 80 млн. га. Одним из основных пищевых продуктов, получаемых из водоемов, до настоящего времени остается рыба. Более 500 видов рыб обитает в них. Многие из них — важные объекты промысла, в том числе и любительского. Уловы рыбы в озерах, реках, водохранилищах за последние годы составляют около 2 млн. ц. Вопросы организации рыбного промысла на внутренних водоемах с каждым годом приобретают все большее значение. Это особенно важно сейчас, когда значительно снизились уловы в Мировом океане и создана 200-мильная запретная зона.

На жизнь рыб в водоеме, а следовательно, и на их численность, оказывают влияние многие факторы. Это прежде всего сама водная среда, где они живут, — ее температура, газовый и химический состав, скорость течения, прозрачность и мутность воды, режим уровня. Резкие колебания уровня воды отрицательно сказываются на воспроизводстве рыб. Наряду с этим для жизни рыб в водоеме большое значение имеют различные биотические факторы: плотность популяции рыб, определенный видовой состав их, наличие водной растительности и различных беспозвоночных животных, которые являются объектами питания рыб, и другие.

Водохранилища чаще всего создают в долинах рек или бассейнах озер. Это искусственные водоемы, существенно отличающиеся от рек, на которых они создаются, и лишь в слабой степени напоминают озера. Многие реки нашей страны, такие, как Волга, Днепр и другие, по существу, превратились в каскад водохранилищ. Это водоемы замедленного водообмена и регулируемого сто-

ка. Создание водохранилищ привело к существенной перестройке всего водоема, всей его жизни. Сложившиеся веками связи между организмами, населяющими водоем, оказались нарушенными. В водохранилищах создавалась своя, своеобразная экосистема, новые соотношения и видовой состав животных, в том числе и рыб, приспособившихся к замедленному течению. Условия для воспроизводства некоторых видов рыб здесь оказались неблагоприятными. Поэтому во многих водохранилищах за последние годы стали создавать специальные нерестово-вырастные хозяйства, где разводят и выращивают молодь рыб.

Паразитарный фактор является одним из важных, ибо определяет численность рыб во внутренних водоемах, особенно в прудах и водохранилищах. Сейчас известно более 1500 видов паразитов рыб, относящихся к различным группам животных, — простейшие, гельминты, паразитические раки. Паразиты, локализуясь на жабрах, коже, внутренних органах рыб, снижают их упитанность, плодовитость, ухудшают товарный вид рыбы. В случае массовых заболеваний (эпизоотий) происходит гибель рыб, что приводит к большому экономическому ущербу. Наиболее губительно воздействие паразитов на молодь рыб. Наряду с собственно «рыбьими» паразитами в рыбах имеются формы, которые вызывают серьезные заболевания человека, снижают его трудоспособность. В то же время очень часто паразиты рыб (и птиц), совсем не опасные для человека, незаслуженно вызывают брезгливое отношение у людей к рыбе, пораженной этими паразитами. Зараженную рыбу не употребляют в пищу, а рыбоприемные пункты отказываются принимать ее.

Учитывая все это, мы решили предпринять попытку хотя бы кратко ознакомить читателей с некоторыми паразитами рыб, которые встречаются при разделке рыбы на рыбоприемных пунктах и при употреблении ее в пищу.

# Глава I

Понятие о паразитизме  
и паразитах.

Распространение паразитизма  
в животном мире.

Морфологические адаптации  
к паразитическому образу жизни.  
Циклы развития паразитов.

Паразитизм — это сложное взаимоотношение двух организмов, при котором один из них (паразит) временно или постоянно поселяется в другом (хозяине), питается его соками, тканями и причиняет ему тот или иной вред. Слово «паразит» греческое (пара — около, sitos — питание). По-русски этот термин скорее означает «прихлебатель». В Древнем Риме, куда слово «паразит» пришло из Греции, паразитами называли людей, живущих за чужой счет — тунеядцев. Затем это слово перешло в медицину. Характерным признаком паразита считается то, что он, питаясь за счет другого живого организма, не убивает его в отличие от хищника. Паразиты питаются за счет соков и тканей хозяина, потребляют часть его пищи, выделяют токсины (яды) — продукты жизнедеятельности.

Паразиты, находясь на теле или в организме хозяина, оказывают на него определенное воздействие. Это воздействие проявляется в различных формах. Прежде всего — механическое раздражение тех органов или тканей, где находятся паразиты. Механическое действие паразитов может проявляться в том, что нарушается целостность ткани в местах их прикрепления, а также функции питания тканей и органов, что может привести к патологическим изменениям и даже отмиранию их. Паразиты могут способствовать побочному внедрению в организм хозяина возбудителей различной инфекции. Кроме того, паразиты оказывают токсическое воздействие на хозяев. Токсическое воздействие паразитов продуктами своего обмена приводит к нарушению физио-

логического состояния, а часто и к патологическим изменениям в организме хозяина. Токсины некоторых видов паразитов нарушают функции центральной нервной системы, вызывают судороги, расстройство дыхания и кровообращения, влияют на деятельность желез внутренней секреции.

Хозяин, в свою очередь, реагируя на внедрение паразита, мобилизует защитные свойства организма, которые в значительной степени ограничивают развитие и жизнедеятельность паразитов. Охранительно-защитные механизмы хозяина направлены на нейтрализацию вредоносности паразитов. В ряде случаев организм хозяина вырабатывает иммунитет по отношению к тем или иным паразитам.

Паразиты встречаются в различных группах животных — среди простейших, червей, моллюсков, членистоногих и т. д. Заболевания, вызываемые паразитическими животными, называются инвазионными в отличие от инфекционных и вирусных.

Различают временный и постоянный паразитизм. Существует несколько форм как временного, так и постоянного паразитизма.

#### **А. Паразитизм временный.**

1. Паразит живет свободно в открытой природе и нападает на хозяина только для питания и на время питания (сосания крови). Это самки комаров (только они «кусаются» и сосут кровь), самцы и самки слепней, самки mosquitos, личинки некоторых клещей и др.

2. Паразит живет вблизи от хозяина — в его жилье, гнезде, норе или логове. В одних случаях на хозяина переходит только взрослая форма, например блохи, которые сосут кровь хозяина. Личинки их не являются паразитами. В других — на хозяине кормятся все стадии развития паразитов, начиная с личинки — клопы, клещи.

#### **Б. Паразитизм постоянный.**

1. Паразит проводит на хозяине все время в течение той или иной фазы своей жизни. Это личинки оводов и некоторых мух, которые живут в тканях хозяина, где проходят определенные стадии своего развития.

2. Паразит всю свою жизнь проводит на хозяине или в нем. Например, пухоеды и вши, которые прикрепляются к перьям или волосам хозяина, трихина.

В зависимости от локализации паразиты делятся на эктопаразитов (обитают на внешних покровах хозяина, на коже, жабрах) и эндопаразитов (живут во внутренних полостях, тканях и клетках хозяина). Большая часть эктопаразитов произошла от хищников. Многие хищные свободноживущие организмы постепенно переходили от питания разнообразной пищей (полифагии) к какой-то одной, определенной пище (монофагии).

Происхождение эндопаразитов связано со многими переходными моментами, а также с изменением инстинкта откладки яиц. Паразитирование в кишечнике, по-видимому, представляет собой явление первичное. Кишечный паразитизм мог возникнуть в результате случайного заноса в пищеварительную систему яиц или покоящихся стадий различных свободно живущих организмов. В результате исчезла необходимость пребывания яиц во внешней среде, они стали заканчивать свое развитие в организме хозяина и изменили способ перехода от одного хозяина к другому. Весьма характерны специфические приспособления организмов к паразитическому образу жизни. Эти приспособления различны у экто- и эндопаразитов.

Эктопаразиты имеют, как правило, уплощенную и укороченную форму тела, что способствует лучшему прикреплению к телу хозяина. Плоская форма тела большинства эктопаразитов унаследована от свободно живущих предков и явилась одним из факторов, облегчивших данному организму переход к паразитическому образу жизни. Сплющивание тела в основном происходит в спинно-брюшном направлении, что наиболее выгодно в случае плотного прилегания к телу хозяина. У многих эктопаразитов, например, паразитических раков, уменьшается количество члеников тела по сравнению с их свободно живущими сородичами.

Эндопаразиты, особенно кишечные формы, имеют тенденцию к удлинению тела. Вытягивание тела у кишечных паразитов, особенно у ленточных червей, сопровождалось разделением на многие членики. Паразиты, обитающие в различных внутренних органах и полостях, имеют скорее шаровидную форму тела. Встречаются и такие паразиты, у которых наблюдается тенденция к увеличению поверхности тела, что способствует увеличению поверхности всасывания пищи.

Для всех паразитов характерно наличие специальных органов прикрепления. Это — крючки, присоски, клапаны, стилеты, стрекательные нити, липкие или длинные нити. Крючки распространены особенно широко, присоски встречаются реже. Крючки и стилеты в ряде случаев служат не только для прикрепления, но и используются паразитами для раздражения или разрывания тканей хозяина, а в отдельных случаях и для всасывания пищи (стилеты или стебельки).

Значительные изменения претерпевают у паразитов внутренние органы, особенно пищеварительная система. В одних случаях она атрофирована, и паразиты питаются, осмотически всасывая пищу всей поверхностью тела. Полная атрофия кишечника у многих внутренних паразитов объясняется тем, что они живут в жидкостях (пищевая кашица, кровь, лимфа), содержащих вещества, которые паразиты в состоянии использовать почти без дальнейшей обработки. Поэтому пищеварительный аппарат делается для паразита до известной степени излишним, и паразит начинает всасывать питательные вещества стенками своего тела по образцу клеток хозяина. В других случаях, наоборот, пищеварительная система гипертрофирована, имеются дополнительные выросты и железы, способствующие увеличению всасывающей поверхности.

Нервная, выделительная и дыхательная системы значительно упрощены по сравнению со свободно живущими организмами. Особое развитие получила половая система. Функция размножения у большинства паразитов становится доминирующей. Все паразиты продуцируют огромное количество яиц. Так, бычий солитер за год выделяет 600 млн. яиц. В процессе эволюции, по-видимому, происходит отбор наиболее плодовитых особей. Все малоплодовитые отмирали, так как не могли обеспечить существование вида. Высокая плодовитость является приспособлением, которое помогает паразитам преодолевать многочисленные препятствия во время прохождения своего жизненного цикла.

У паразитов вырабатывается большое число очень сложных приспособлений, обеспечивающих им возможность расселения через внешнюю среду на новых особей хозяина и тем гарантирующих сохранение вида. Эти приспособления сводятся к трем главным функциям: 1) сопротивление вредному воздействию различных факто-



ров наружной среды; 2) доведение своего развития до стадии, способной к существованию в организме хозяина; 3) нахождение хозяина и проникновение в него. Поэтому жизнь паразитов складывается из разных периодов, где чередуются свободная и паразитическая, личиночная и взрослая, активная и покоящаяся фазы. Длительность различных фаз у разных паразитов различна.

Размножаются паразиты как бесполом путем — делением материнской особи на дочерние, так и половым. Паразитический образ жизни, прикованность паразитов к своим хозяевам затрудняет встречу между особями разного пола. Это привело к тому, что во многих группах паразитов наблюдается гермафродитизм. Наряду с этим в ряде групп имеются и раздельнополые особи. Однако очень часто самец и самка более или менее прочно связаны друг с другом на всю свою жизнь. Есть паразиты, которые попарно живут в особых подкожных капсулах.

Жизненные циклы паразитов бывают простые и сложные. В одних случаях они протекают в одном хозяине, в других — со сменой хозяев и чередованием поколений. Общая длительность всего жизненного цикла (от яйца до яйца следующего поколения) сильно варьирует. В некоторых случаях срок жизни паразита ограничивается длительностью жизни хозяина. Наиболее простой и примитивный цикл развития паразитов — без чередования поколений и без смены хозяев. В хозяине происходит рост и размножение паразита, формируются его яйца или личинки, которые выводятся наружу и заражают других особей того же вида хозяина. Более сложные циклы паразитов протекают с чередованием поколений и сменой хозяев. Приведем некоторые примеры.

В мышцах свиней, крыс, собак, медведей, лис, мышей, кошек, а иногда и человека паразитируют личинки трихинелл (*Trichinella spiralis*). Личинки одеты плотной оболочкой — капсулой. Если такое трихинеллезное мясо поедают свиньи, собаки, кошки, крысы, а также человек, то они заражаются трихинеллами. В желудке капсула паразита растворяется, из нее выходит личинка длиной 1 мм, которая задерживается в двенадцатиперстной и тонкой кишках. Здесь личинки быстро растут и уже через двое суток из мышечных трихинелл превращаются в половозрелых кишечных трихинелл.

Оплодотворенные самки своим головным концом пробуравливают слизистую оболочку и проникают в кишечные ворсинки. На 5—6-й день они начинают продуцировать в огромном количестве живых личинок. Эти личинки попадают в лимфатическую и кровеносную систему. Током крови они разносятся по всему организму и оседают в поперечнополосатых мышцах. Некоторое время они растут, а затем сворачиваются в спираль и окружаются капсулой. Личинки могут жить в организме животных очень долго (до 25 лет) не теряя своей жизнеспособности. Если же мясо, пораженное личинками и не достаточно обработанное термически, съедает животное или человек, то цикл начинается снова. Свиньи заражаются, как правило, поедая крыс или павших свиней, в мышцах которых находятся инкапсулированные личинки трихинелл. Это пример, когда паразиты проходят все стадии своего развития в одном хозяине, не покидая его ни на одну минуту.

В мочевом пузыре лягушки паразитирует сосальщик — лягушачья многоустка. Черви достигают половозрелости только через три-четыре года — тогда, когда начинают размножаться лягушки. Ранней весной, когда лягушки спариваются и откладывают икру, тогда же откладывают яйца и многоустки. Яйца попадают в воду, развиваются довольно долго (20—30 дней), из них выходят личинки, покрытые ресничками, которые свободно плавают в воде. Появление личинок многоусток в водоеме совпадает с тем моментом, когда из икры лягушек появляются головастики. Личинки садятся на жабры головастика, где проходит часть их развития. В тот период, когда головастики превращаются в лягушку, а его жабры зарастают, личинки многоусток проникают в кишечник, оттуда в клоаку, а из клоаки уже попадают в мочевой пузырь, где снова начинается жизненный цикл паразитов. Это пример цикла развития паразита, связанного с циклом развития хозяина, который, по существу, проходит на одном хозяине — лягушке. Однако здесь имеет место стадия свободного пребывания паразита во внешней среде, а также изменение локализации — жабры и мочевой пузырь.

В кишечнике ряда певчих насекомоядных птиц паразитирует двуустка (трематода) — лейкохлоридиум. Она продуцирует яйца, которые вместе с экскрементами птиц попадают на землю, на листья различных расте-

ний. Эти яйца вместе с листьями поедают наземные улитки — янтарки. В кишечнике улиток из яиц выходят личинки — мирацидии, которые проникают в различные органы улиток, в том числе и их щупальца. Там личинки проделывают часть своего развития, формируясь в молодые двуустки. Щупальца улиток в таких случаях сильно раздуваются, приобретают яркую окраску, которая чередуется с кольцами черного пигмента. Благодаря присутствию мощной мускулатуры щупальца улиток вместе с личинками двуусток энергично сокращаются. Все это делает их похожими на личинок некоторых насекомых, которыми питаются птицы. Обманутые этим сходством, птицы склеивают щупальца с паразитами и заражаются ими. Как видим, цикл развития этих паразитов сопровождается сменой хозяев — птицы, улитки. Улитки служат промежуточными хозяевами, а птицы — окончательными, где происходит завершение цикла развития паразитов.

У большинства рыбных гельминтов окончательным (основным) хозяином служат рыбы. Однако паразиты не могут завершить своего цикла и достигнуть половозрелости без участия промежуточных хозяев, которыми являются различные беспозвоночные (циклопы, олигохеты, моллюски). В промежуточных хозяевах они проходят определенные стадии своего развития и только после этого, попав в окончательного хозяина, достигают половозрелой стадии. Мы будем иллюстрировать это конкретными примерами при рассмотрении определенных видов паразитов (см. гл. III). В процессе эволюции паразиты приспособились к определенной, специфичной для них среде, которую они находят в клетках, органах, тканях хозяина как основного, так и промежуточного.

Наука, изучающая явления паразитизма, — паразитология — очень древняя. Упоминания о гельминтах — паразитических червях — имеются в египетских папирусах, в описаниях медиков античной Греции и Рима. Сам термин «гельминт» был введен Гиппократом. Много сделал в области гельминтологии известный таджикский врач, натуралист, философ Ибн-Сина (Авиценна). Авиценна развил учение о патологии гельминтов, терапии и диететике. Он знал ленточных червей, аскарид, острицу, ришту и предлагал способы освобождения людей от них. Главными средствами борьбы с гельминтами он считал вещества растительного происхождения — кору

растений, тыквенные семечки, чеснок и другие. В этот период, вплоть до середины XVII столетия, в науке господствовало представление о самопроизвольном зарождении организмов. Никто не сомневался в том, что паразитические черви «зарождаются» самопроизвольно в недрах организма хозяина. Больше того, многие считали, что даже такие организмы, как моллюски, черви, рыбы и другие могут самопроизвольно возникать из морского ила и разлагающихся органических веществ. Только в 1668 г. итальянец Реди экспериментально доказал, что «мясные черви» — это не самостоятельные организмы, а личинки мух. Это открытие в корне подорвало учение о самозарождении, идущее от Аристотеля. Однако идея самозарождения организмов продолжала существовать. Вокруг нее разгорелись споры и научные «битвы». В 1864 г. Л. Пастер в лекции, прочитанной в Сорбонне, привлекая данные своих блестящих экспериментов, нанес окончательное поражение этой идее.

Начало развития паразитологии в России положил член Российской академии наук Петр-Симон Паллас (1741—1811). Паллас приехал в Россию 26 лет от роду и отдал своей новой родине 40 лет. В 60-х годах XVIII в. в работе «О врагах, живущих в теле животных» он дал описание многочисленных видов паразитических червей, их строения и образа жизни. В этой работе он очень четко высказал мысль о том, что паразитические черви совершенно так же, как и все животные организмы, происходят от себе подобных родителей, развиваясь из яиц.

К. Э. Бэр, М. М. Руднев, А. П. Федченко, Н. М. Мельников, И. И. Мечников, С. П. Боткин, Е. В. Шмидт, Э. К. Брандт, Н. А. Холодковский и другие много сделали для развития паразитологии в России в конце прошлого и в начале нашего века. Однако большинство работ этих исследователей носило эпизодический характер. Только после Великой Октябрьской социалистической революции паразитология вступила в новый этап развития. Три крупнейших ученых нашей страны академики Е. Н. Павловский, К. И. Скрябин и член-корреспондент АН СССР В. А. Догель возглавляли, направляли и развивали паразитологические исследования в СССР и сопредельных странах.

В. А. Догель свой огромный талант ученого и орга-

низатора науки посвятил паразитологии рыб. Благодаря работам Догеля и его учеников (им создана школа ихтиопаразитологов) в нашей стране, как нигде в мире, изучены паразиты рыб, о которых пойдет речь в этой брошюре. Планомерные и систематические исследования, проводившиеся на озерах, реках, водохранилищах, в прудовых хозяйствах, позволили выявить основные виды паразитов пресноводных рыб, установить закономерности их распределения в водоемах, их биологические особенности, сезонную встречаемость их в хозяйствах, а также степень патогенности. Все это позволило специалистам-паразитологам найти надежные средства профилактики и борьбы со многими паразитарными заболеваниями рыб.

Особое место в исследованиях паразитологов заняло экологическое направление, основателем которого был В. А. Догель. Центральной проблемой экологической паразитологии, как писал Догель, является выявление зависимости паразитофауны от изменений внешних условий, окружающих хозяина, и от физиологического состояния самого хозяина.

Экологический подход к изучению паразитических организмов осуществлялся и школой Е. Н. Павловского. Проводившиеся исследования привели к ряду значительных теоретических обобщений и имели большое практическое значение, особенно в области медицины и ветеринарии.

### Некоторые сведения о пресноводных рыбах

Прежде чем перейти к изложению данных, касающихся паразитов пресноводных рыб, считаем необходимым привести некоторые сведения о самих пресноводных рыбах.

Рыба имела и имеет первостепенное хозяйственное значение в жизни и экономике многих народов. Рыболовство почти так же старо, как и человечество. Издавна человек знал и употреблял в пищу рыбу. В раскопках стоянок древнего человека каменного века вместе с остатками примитивных орудий были обнаружены и остатки рыб. От рыбы зависело благосостояние многих древних народов. Во многих религиях встречается культ рыбы. У буддистов рыбы были одним из девяти символов благополучия. В христианстве с рыбой теляпией связана легенда о насыщении народа. В Пруссии был бог рыбаков, ему приносили жертвы перед началом промысла. С поисками районов рыболовства связано и расселение народов. Заселение норвежцами Исландии связано с использованием ее рыбных богатств. В Америке, после открытия ее Колумбом, первой отраслью промышленности, которая начала быстро развиваться, было рыболовство. Противоречия из-за наиболее ценных промысловых районов между отдельными государствами часто достигали большой остроты, вплоть до военных столкновений.

Наши предки славяне с давних пор занимались рыболовством. Академик Бэр в 1854 г. писал: «Что касается русских, то при первом взгляде на историю их распространения видно, что они имеют столько же охоты к рыболовству, сколько искусства в этом промысле».

Древние пруссы значительно ранее германцев начали заниматься рыболовством, и от них германцы восприняли как технику лова, так и названия рыб. Покорение Тевтонским орденом прусских земель привело к сокращению рыболовства.

Заселение новгородцами в XI—XIII вв. Белого моря и Печоры было в первую очередь вызвано освоением

рыбных богатств. Во времена Петра Первого, после Северной войны, русские рыбаки проникли в Пруссию. Причем русские рыбаки «были счастливее туземных рыболовов», — пишет современник этого события, так как лучше умели ловить рыбу. В более позднее время заселение русскими Камчатки, Сахалина и других морских побережий Дальнего Востока в первую очередь определяется освоением их рыбных богатств.

В царской России развитие рыбного промысла шло в направлении освоения главным образом запасов рыб внутренних водоемов и наших южных морей — озер Каспийского, Аральского, Азовского.

Хищническая эксплуатация рыбы уже в древние времена привела к сокращению численности стада ряда ценных промысловых рыб, в первую очередь обитателей внутренних вод. Естественно, что уменьшение рыбных запасов должно было обратить на себя внимание. Первые примитивные меры охраны были обычно связаны с религиозными культами. Как предполагает академик Бэр, святые места древних пруссов на водоемах были, видимо, приурочены к местам размножения рыб.

В России первый закон по охране рыбных запасов был издан при Петре Первом в 1703 г. Этим законом запрещался лов рыбы крючной самоловной снастью. В дальнейшем рыболовное законодательство все расширялось и усложнялось.

Рациональное рыбное хозяйство в СССР ставит своей задачей извлечение из водоемов наибольшего количества рыбы высшего качества, обеспечение непрерывности использования рыбного стада водоема (сохранение возможности у стада рыбы воспроизводить выловленное количество), получение рыбы в нужное время о наименьшей затратой сил. Для решения этой задачи социалистическое рыбное хозяйство строится на научной основе, исходя из знания образа жизни рыбы.

Наука, объектом изучения которой является рыба, — называется ихтиологией. Это древняя наука. Еще Аристотель начал научное изучение рыб. Он описал около 115 видов рыб, привел данные по их анатомии, сделал некоторые намеки на их классификацию. Он различал ряд хрящевых и рыб с костями. Весьма существенно то, что в течение ряда столетий, прошедших со времен Аристотеля, ученые не внесли ничего нового в изучение рыб. Только в XVI в. появляются классические работы

итальянских и французских ученых по систематике и анатомии рыб. Интересно, что авторы многих таких работ были врачами (Сальвиани, Рондельт и др.).

Новая эра в развитии ихтиологии началась с Петра Артеди, которого Линней называл отцом ихтиологии. За свою короткую жизнь (1705—1735) он выполнил огромную работу — дал определенную систему рыб, ввел понятия рода, вида, варьета. Карл Линней (1707—1778) в течение долгого времени следовал системе Артеди. Однако он пошел значительно дальше и установил двойные (биннарные) названия животных, что помогло различать конкретные виды их. Труды Артеди и Линнея послужили толчком для широкого развития научной мысли. Великолепный очерк по анатомии окуня, а также по истории ихтиологии дал Жорж Кювье (1769—1832). Основателями русской ихтиологии были блестящий натуралист Степан Петрович Крашенинников (1713—1755), а также плеяда наших замечательных ученых — Паллас, Гюldenштедт, Гмелин, Лепехин, Стеллер, Бэр, Данилевский, Кесслер, Княпович, Берг, Державин, Солдатов, Суворов, Линдберг, Никольский, Световидов, Андрияшев и другие. Русские ихтологи внесли много нового и оригинального в морфологию, систематику и биологию рыб. Разработали более совершенные методы определения возраста рыб. Особое место в исследованиях ихтиологов сейчас отводится вопросу поведения рыб, особенно в новых условиях в связи со строительством плотин на реках. Многие работы посвящены изучению рыбных ресурсов страны, освоению новых промысловых районов для ведения рационального рыбного хозяйства.

Мир рыб чрезвычайно богат и разнообразен. Свыше тысячи видов рыб обитает во внутренних водоемах и морях нашей Родины. Рыбы населяют моря, озера, водохранилища, реки, ручьи, даже пещерные воды и артезианские колодцы. Видовой состав рыб в водоемах разных широт неодинаков и зависит от истории водоема, солености, температуры, условий питания, размножения и многих других факторов.

Все рыбы объединяются в один класс — рыбы (Pisces). В пределах этого класса имеются подклассы, отряды, подотряды, надсемейства, семейства. В данной брошюре остановимся только на некоторых семействах



рыб и только на тех, которые наиболее часто встречаются в наших пресных водоемах.

В Советском Союзе в пресных водоемах наиболее часто встречаются представители семейств осетровых, лососевых, щуковых, карповых, сомовых, окузовых, тресковых (налим).

**Семейство осетровых.** Сюда относятся осетры (русский, сибирский, сахалинский, азовский), белуга, севрюга, стерлядь, калуга, шип. В основном это проходные рыбы, кроме стерляди, которая постоянно живет в руслах рек. Эти рыбы населяют бассейны Каспийского, Черного и Азовского морей (калуга — в бассейне р. Амур). Для нереста они поднимаются вверх по рекам Волге, Уралу, Кубани, Дону, Куре. Крупные представители семейства питаются рыбой, но основной пищей осетровых рыб являются водные беспозвоночные, главным образом ракообразные (гаммариды и др.), обитающие на дне водоема. Все представители этого семейства — ценнейшие объекты промысла.

**Семейство лососевых** — пресноводные и проходные рыбы Северного полушария. Распространены главным образом в бассейнах рек Северного Ледовитого океана и северной части Атлантического и Тихого океанов. В пределах нашей фауны водятся дальневосточные лососи, благородные лососи, таймени, ленки, белорыбца, или нельма, сиги, ряпушка, форель, пелядь, кета, горбуша. Большая часть их — проходные рыбы. Для икрометания они входят в реки и являются важными объектами промысла. Наряду с проходными формами имеются речные и озерные (сиги, ряпушка, пелядь). Нерестовые миграции рыб имеют глубокий биологический смысл. Основная причина этих миграций — обеспечить наиболее благоприятные условия для размножения и сохранения потомства.

В связи с созданием водохранилищ и строительством плотин сложилась трудная ситуация для проходных осетровых и лососевых рыб. Численность их резко сократилась. Ведутся большие работы по воспроизводству молоди этих рыб на рыбоводных заводах, кроме того, на многих плотинах построены специальные пропускные сооружения и рыбоподъемники.

**Семейство щуковых** включает всего два вида щук, которые встречаются в водоемах СССР — обыкновенная щука и амурская щука. Обыкновенная щука встре-

чаются повсеместно в озерах и медленно текущих реках. Это хищники, питаются преимущественно малоценными карповыми рыбами, а также молодью щуки и окуней. Для щуки характерна смена зубов. Во время смены зубов питание рыб менее интенсивно. Щука — ценный объект промысла.

**Семейство карповых.** Это самое богатое видами семейство — плотва, вобла, серушка, елец, язь, голянь, красноперка, вырезуб, жерех, линь, подуст, бычки, пескари, маринки, шемая, верховки, верхогляд, уклея, лещ, белоглазка (клепец), желтощек, синец, усачи, рыбец (сырть), горчак, караси (серебряный и золотой), сазан, карп, толстолобик, амур (белый и черный), кутум. Среди представителей этого семейства имеются такие, которые кормятся в солоноватых водах, а для икрометания поднимаются вверх по рекам — вырезуб, кутум, аральский усач, каспийская и азовская шемая. Однако большинство видов не совершают больших миграций и обитают только во внутренних водоемах.

Биология карповых рыб очень разнообразна. Они живут как в холодных водах, текущих среди таящего снега, — голянь, маринки, так и в подогретых водоемах с недостатком кислорода — усачи, караси, линь. Они живут в озерах, реках, прудах, водохранилищах. Основная масса видов откладывает большое количество икры, приклеивающейся к растениям или на камни и песок. По характеру питания они очень различны. Молодь почти всех карповых рыб питается планктоном. Однако уже в конце первого лета намечается расхождение в характере питания. Основная масса рыб переходит к питанию донными организмами — мотыль, трубочники, моллюски и др. Среди карповых довольно много хищников — жерехи, желтощеи, верхогляд, некоторые маринки. Имеются растительноядные формы — храмули, подуст, белый амур, красноперка.

Карповые рыбы — важнейший объект промысла в нашей стране.

**Семейство сомовых.** В нашей фауне обитают два вида сомов — сом обыкновенный и сом Солдатов — в бассейне Амура. Сом обыкновенный живет в реках и озерах. Мечет икру в прибрежных зарослях подводных растений, для этого строит примитивное гнездо. Взрослые сомы — хищники. Кроме рыбы, в реках и озерах часто питаются животными, упавшими в воду, лягушка-

ми. Известны случаи нападения сомов на детей. На зиму залегают в ямы и не питаются. В южных районах страны сом служит объектом промысла.

**Семейство окуневых.** В это семейство входят: судак, берш, окуни (обыкновенный и балхашский), ерши, чоп. Судак, берш, чоп — очень ценные объекты промысла. Питаются малоценными видами рыб. В связи с гидростроительством условия жизни судака резко ухудшились. Поэтому ведутся большие работы по пополнению его численности. Окунь и ерш широко распространены во внутренних водоемах страны. Питаются преимущественно донными беспозвоночными — мотыль, трубочники и др. Не принадлежат к числу ценных промысловых рыб.

**Семейство тресковых.** Единственный представитель этого семейства, обитающий в пресных водоемах, — налим. Налим широко распространен в Северном полушарии, это холодолюбивая рыба. Живет в реках и холодных озерах, обычно с каменистым дном. Налимы — хищники, питаются рыбами и донными беспозвоночными — мотылем, личинками стрекоз, ручейников. Налим — важная промысловая рыба, особенно в северных районах страны. В его печени, как и в печени трески, накапливается ценный жир. Печень налима является деликатесом.

В этой главе следует сказать несколько слов о тех растительноядных рыбах, которые широко вошли сейчас в практику рыборазведения. В конце 50-х годов был осуществлен массовый завоз молоди растительноядных рыб (белые амуры, белые и пестрые толстолобики) в центральные районы страны с Дальнего Востока и из Китая. Успешное введение растительноядных рыб в прудовое рыбоводство началось с 1961 г. Эти рыбы питаются мягкой и жесткой растительностью, потребляют фото- и зоопланктон; быстро растут. В первый год выращивания сеголетки белого амура достигают 1—1,5 кг, а двухлетки — 2,5—3 кг. В возрасте 3—8 лет рыбы достигают половозрелости. Самцы становятся половозрелыми на год раньше самок. Практика рыборазведения показала, что наиболее целесообразно выращивать совместно карпов и растительноядных рыб.

## Глава III

### Основные паразиты пресноводных рыб

В этой главе описание паразитов нами излагается не в систематическом порядке, как это принято в паразитологии, а по локализации паразитов на теле или внутри тела рыбы.

#### Паразиты кожи, жабер, плавников

**Миксоспоридии, или слизистые споровики.** Своеобразная группа паразитических простейших. Это очень мелкие паразиты не видимые невооруженным глазом, часто обнаруживаемые в виде спор (рис. 1). Форма спор, их размеры и строение имеют важное систематическое значение; встречаются на различных органах рыб или внутри них — жабрах, коже, плавниках, мышцах, почках, печени, мочевом пузыре, мозгу и др. Невооруженным глазом бывают видны скопления спор, одетые соединительнотканной оболочкой, — цисты. У пресноводных рыб встречается около 700 видов. Многие из них вызывают серьезные заболевания, которые могут приводить к гибели рыб, особенно в прудовых хозяйствах и водохранилищах.

**Миксоболус сандре** (*Myxobolus sandrae*). В озерах и водохранилищах у судака и берша зимой очень часто наблюдается появление белых или желтоватых



Рис. 1. Споры миксоспоридий

цист в виде горошин — это миксоболюс сандре. Они появляются на жабрах, жаберных крышках, челюстях и даже роговице глаз. Иногда цисты образуют такие скопления, что гроздьями выступают из-под жаберной крышки рыб. Такое значительное заражение и поражение органов дыхания — жабер нарушает газообмен и не может не сказаться отрицательно на жизнедеятельности рыб. Для человека эти паразиты не вредны. При использовании рыбы в пищу следует удалять жабры, что обычно и делается, счищать паразитов с кожи головы, тщательно мыть ее.

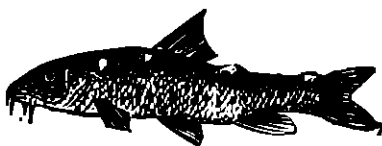


Рис. 2. Усач, пораженный шишечной болезнью

Миксоболюс пфейфери (*Myxobolus pfeifferi*). В мышцах усачей встречается другой вид — миксоболюс пфейфери. Паразиты образуют округлые или овальные вздутия — опухоли — иногда небольшие, а иногда величиной с куриное яйцо (рис. 2). В результате паразитирования происходит разрушение тканей хозяина. По мере созревания спор вздутия лопаются, и на их месте могут появляться язвы.

Миксозома церебралис (*Myxosoma cerebralis*). У форелей и лососей, особенно в условиях рыбных хозяйств, встречается заболевание «вертеж» или «миксозомоз»; возбудитель — миксозомоза церебралис. Паразиты поражают хрящевые ткани рыб, часто хрящи внутреннего уха, а также черепа, позвоночника, плавников. У больных рыб нарушается равновесие, и они начинают совершать вращательные движения вокруг своей оси и плавать по кругу. Разрушение хрящей скелета

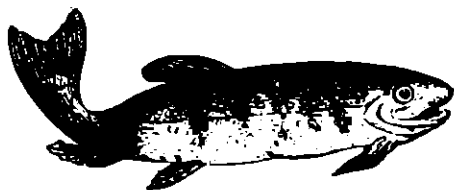
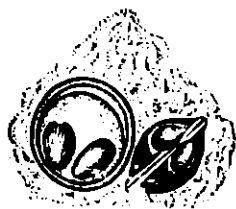


Рис. 3. Споры миксозомы церебралис и форель, бо́льная вертежом

приводит к различного рода уродствам: искривлению позвоночника, недоразвитию жаберных крышек, челюстей. Во многих случаях отмечается почернение хвоста (рис. 3). Споры паразитов имеют шаровидную форму, слегка сплюсненную с боков. Внутри споры расположены амебондные зародыши и две округлые полярные капсулы. Споры попадают во внешнюю среду и могут там долгое время сохранять свое инвазионное состояние. Известно, что споры, пробывшие 12 лет на дне осушенного пруда, были способны к заражению рыб. Заражение рыб происходит при заглатывании спор. Заболеванию подвержены сеголетки форели и других лососевых. Взрослые рыбы становятся носителями паразитов.

**Инфузории.** Это простейшие организмы, которые двигаются при помощи ресничек. Среди огромного количества видов инфузорий имеется большая группа пара-

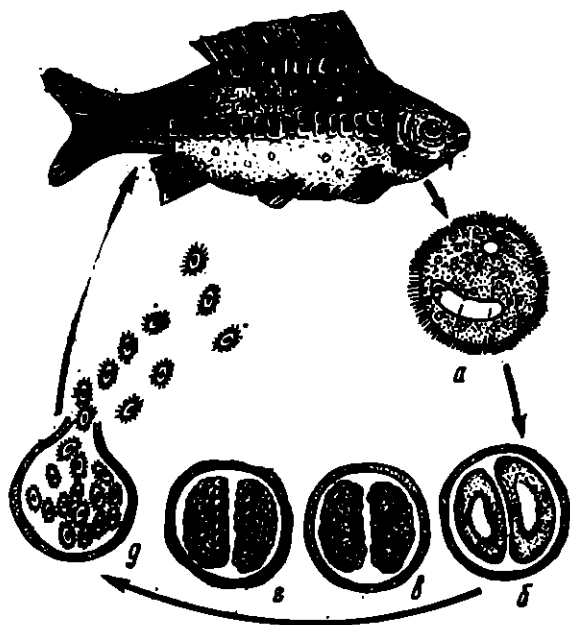


Рис. 4. Цикл развития иктитириуса:  
а — зрелый паразит; б, в, г — деление паразита; д — выход «бродяжки»

антических форм (более 120 видов). Многие виды инфузорий паразитируют на рыбах, причиняя им большой вред, а иногда и гибель.

**Ихтиофтириус** (*Ichthyophthirius multifiliis*). Эти инфузории встречаются на жабрах, коже, плавниках всех пресноводных рыб. На пораженных органах невооруженным глазом различаются мелкие белые бугорки, напоминающие просыпанные зернышки (рис. 4). Возбудители — очень мелкие инфузории, которые при благоприятных условиях быстро размножаются путем деления. Получившиеся в результате деления дочерние особи «бродяжки» с помощью ресничек плавают в воде. Они там могут жить 1—2 суток. Те бродяжки, которые не нашли рыбу, погибают. Попадая на рыбу, паразиты внедряются в кожный и жаберный эпителий, окружаются плотной многослойной капсулой. Пораженная рыба плавает на поверхности воды, заглатывает воздух, перестает питаться. Паразиты оказывают не только механическое действие на рыб, но и выделяют токсины. При поражении жабер эпителий их слущивается, что нарушает процесс дыхания рыб. Токсичность паразитов проявляется в патологическом изменении печени и селезенки зараженных рыб. В крови больных рыб отмечается снижение количества натрия и увеличение калия. В случае сильного поражения, особенно молодых, наблюдается гибель рыб.

**Хилодонелла** (*Chilodonella cyprini*). Ресничные инфузории, паразитирующие на жабрах и коже преимущественно карповых рыб, питаются за счет клеток эпителия. Поражается главным образом молодь карпов. При значительном заражении на поверхности тела рыбы появляется голубовато-серый налет. Особенно заметен такой налет на поверхности головы. Это связано с тем, что в ответ на раздражение кожи хилодонеллами выделяется большое количество слизи. Зараженная рыба ведет себя беспокойно, плавает на поверхности воды. В прудовых хозяйствах можно наблюдать, как пораженные карпы-годовики выскакивают из воды и плашмя падают обратно в воду. Это характерный симптом для хилодонеллоза. Он объясняется тем, что у рыб нарушается кожное дыхание, которое у молодых рыб играет значительную роль в общем дыхательном процессе.

Паразиты усиленно размножаются главным образом тогда, когда рыба плохо упитана, голодает. При массо-

вом заражении в карповых хозяйствах наблюдается значительный отход, особенно сеголетков.

Сапролегния. Сапролегниоз — не паразитарное, а грибковое заболевание, которое довольно часто встречается в условиях аквариумов и садкового содержания рыб. Поэтому считаем необходимым остановиться на нем наряду с заболеваниями, вызываемыми простейшими — миксоспоридиями и инфузориями.

Возбудители этого заболевания — водные плесневидные грибки, которые обитают в любой воде и развиваются на различных органических субстратах. Наиболее часто на рыбах встречается сапролегния паразитика (*Saprolegnia parasitica*) (рис. 5). Основная причина его появления на рыбах — травмирование их, а иногда и резкое изменение температуры воды. Поверхность тела рыбы, плавники, жабры покрываются

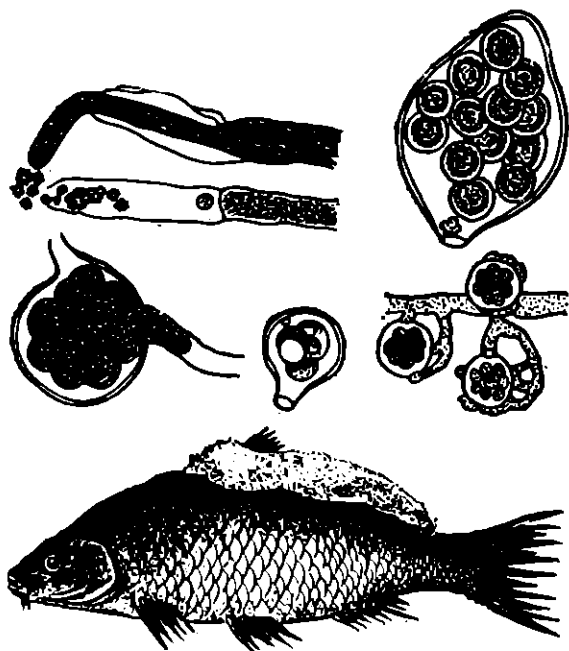


Рис. 5. Сапролегниевые грибы и карп, пораженный сапролегнией



налетом, напоминающим вату или пух. Покрытая таким «пухом» рыба становится вялой, малоподвижной и погибает. Гифы грибков проникают под кожу, в мышцы и даже во внутренние органы рыбы.

Сапролегниоз часто наносит большой ущерб рыбному хозяйству, особенно при искусственном разведении рыб из икры. Неоплодотворенные и травмированные икринки покрываются сапролегнией, от них заболевание распространяется на здоровые икринки. Чтобы предотвратить массовый сапролегниоз икры, рыбоводы стремятся к максимальному оплодотворению икры и предотвращению ее травмирования. Чтобы предупредить заболевание рыб сапролегниозом, необходимо содержать их в таких условиях, которые исключали бы ослабление их организма и травмирование кожных покровов.

Полиподиум (*Polypodium hydriforme*) — весьма своеобразный паразит, встречается в икре осетровых рыб. Это представитель кишечнорастных животных. В икринках, в тот период, когда у них образуется желток (II—III стадия зрелости), появляются эти паразиты. Они имеют вид трубочки (столон), от которой отходят вздутые почки или полипы — зачатки будущих самостоятельных особей. В мелкой икре севрюги число почек на столоне одной икринки может быть 40—60, а в крупной икре осетра — до 70—90 почек. У каждой почки в процессе ее развития появляются 12 щупальцев. Во время нереста рыб зараженные икринки выметываются вместе со здоровыми и оказываются в воде. Здесь оболочка зараженной икры лопаается, и стolon с полипами выходит наружу. Полипы отделяются от столона и дают начало новым особям. Первые 4—5 дней они питаются за счет желтка, захваченного из икринок, а затем переходят на хищный образ жизни. Своими щупальцами они захватывают мелких животных, обитающих в воде, и переваривают их.

До сих пор ученые не могут выяснить, как же эти полипы попадают в икринки осетровых рыб. На первом месте по зараженности стоит стерлядь, далее — осетр и севрюга. У белуги полипы не обнаружены.

Зараженные икринки хорошо отличаются от незараженных более крупными размерами. Кроме того, зараженные икринки на ранней стадии развития паразитов более темные, а на более поздних — светлые. Пораженные икринки не дают потомства, они погибают. Таким

образом полиподиум снижает плодовитость осетровых рыб и ухудшает пищевую ценность икры.

При перевозках икры из одних водоемов в другие необходим строгий паразитологический контроль.

**Моногенети, или моногенетические сосальщики.** Это очень большая группа паразитических червей размером от 0,15 до 70 мм. На жабрах и покровах пресноводных рыб встречается более 500 видов. Это дактилогирусы, гиродинктилюсы, спайники. С помощью крючьев, расположенных на заднем конце тела, они прочно прикрепляются к телу хозяев. Среди них имеются очень патогенные формы, которые причиняют большой вред рыбному хозяйству, особенно карповодству.

**Дактилогирус вастатор (*Dactylogyrus vastator*)** — наиболее патогенная форма. В переводе на русский язык означает «опустошитель». Паразитируют на жабрах карпа, сазана, их гибридах и на карасях. Питаются кровью и жаберным эпителием (рис. 6). Черви достигают в длину 1,1 мм, в ширину 0,40 мм. Они гермафродиты; размножаются без участия промежуточных хозяев. В зависимости от температуры воды увеличивается или уменьшается темп кладки яиц. Оптимальная температура размножения 23—25°C, когда один паразит откладывает в сутки 9—11 яиц. При такой температуре яйца развиваются 3—4 дня. Вышедшие из яиц личинки

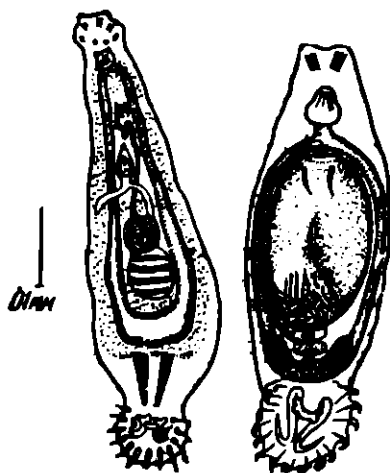


Рис. 6. Дактилогирус вастатор (слева) и гиродинктилюс (справа)

снабжены ресничками, свободно плавают в воде и отыскивают своих хозяев. Срок их плавания ограничен (24—26 ч). Личинки, не встретившие хозяев, погибают. Те личинки, которые осели на жабрах рыб, быстро растут и в течение 8—10 дней достигают половозрелости. Поражается преимущественно молодь рыб. При значительном заражении рыб и при благоприятных температурных условиях паразиты нередко приводят к массовой гибели рыб, опустошая карповые хозяйства. Жабры пораженных рыб имеют бледную окраску, обильно покрыты слизью. В местах прикрепления дактилогирусов жаберный эпителий разрастается, образуя выросты.

Мелкие моногенети — гиродактилюсы (*Gyrodactylus*) обитают на коже, плавниках и жабрах многих видов рыб. Их размеры 0,3—0,9 мм, живородящие. Внутри материнской обычно бывает видно 1—3 дочерние особи (см. рис. 6). С помощью крючьев, расположенных на заднем конце тела, они прочно прикрепляются к телу хозяина. Паразиты нападают чаще всего на рыб младших возрастов. Известны случаи массовой гибели мальков белого амура в Китае, у нас в Узбекистане. На лососевых рыболовных заводах молодь лососей

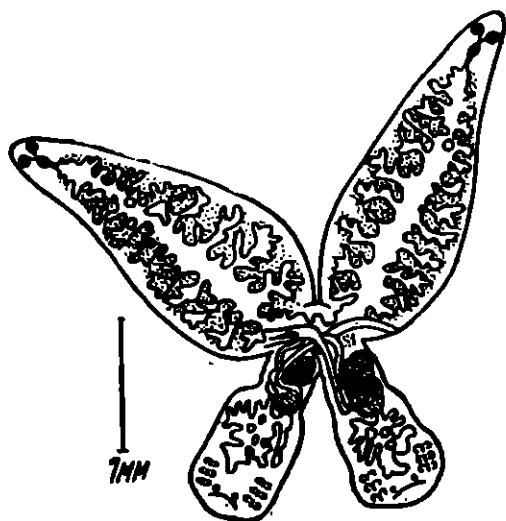


Рис. 7. Спайник ярадоксальный

также подвержена заболеванию, вызываемому гиродактилюсами. При массовом заражении на поверхности тела и плавниках появляется голубовато-белый налет. На жабрах появляются отмершие участки. Нарушается дыхательная функция жабер и кожных покровов.

Спайники парадоксальные (*Diplozoon*) встречаются на жабрах карповых, вьюновых и некоторых тропических рыб (рис. 7). Это относительно крупные черви от 3 до 8 мм длиной. Два молодых червя находят друг друга и срастаются половыми протоками в средней части тела, образуя крестообразную фигуру. Они, как правило, встречаются в небольших количествах на рыбах, но при осмотре жабр могут быть вполне заметны благодаря своим, относительно крупным, размерам. Питаются кровью и жаберным эпителием.

Трематоды, или дигенетические сосальщики. Паразитические черви, имеющие, как правило, плоское тело и две мускулистые присоски (ротовую и брюшную). Размеры их от 1 до 30 мм. Цикл развития их сложный — с участием нескольких хозяев. У рыб встречается более 100 видов трематод. Для многих видов трематод рыбы служат промежуточными хозяевами, тогда у них паразитируют личиночные формы. Многочисленные личиночные формы поражают различные органы рыб — глаза, ткани тела, покровы, что часто приводит к тяжелым заболеваниям и гибели рыб. Половозрелые сосальщики, т. е. те виды, для которых рыбы являются окончательным хозяином, поселяются обычно в различных отделах кишечного тракта, мочевом пузыре, почках, кровеносной системе. В местах прикрепления паразитов часто наблюдаются глубокие изъязвления эпителия, кровоизлияния, опухоли. Они вызывают истощение рыб и серьезные заболевания.

В данном разделе остановимся лишь на одном заболевании рыб — чернопятнистой болезни, вызываемой личинками трематод.

Постодиплостомум (*Posthodiplostomum cuticola*) — мелкие черви до 1,5 мм длиной. Паразитируют в коже и подкожной клетчатке многих видов рыб, вызывают чернопятнистое заболевание. Это личиночная форма. Основными — окончательными хозяевами паразитов являются цапли — серая, рыжая, белая (рис. 8). В данном случае мы сталкиваемся с типичным примером смены поколений и хозяев у паразитов со сложным цик-

лом развития (см. гл. I). Возбудители заболевания образуют характерные «чернильные» пятна на коже и плавниках рыб. Поселяясь на коже и в подкожной клетчатке рыб, паразит выделяет пигментированную оболочку. Образование темного, почти черного пигмента в оболочке, окружающей паразита, происходит за счет распада гемоглобина крови и пигментных клеток кожи. Это явление представляет собой своеобразный ответ хозяина на вторжение паразита.

Паразиты особенно опасны для молоди рыб. При значительном заражении у молоди наблюдается деформация тела, искривление позвоночника, разрушение покровов тела и мускулатуры, что приводит иногда к потере подвижности рыб. В результате они становятся добычей различных хищников и рыбоядных птиц. Зараженные рыбы худеют, отстают в росте, снижаются их упитанность и жирность. У больных рыб уменьшается количество гемоглобина и число эритроцитов, изменяется лейкоцитарная формула крови. Пигментные пятна на теле рыбы, особенно если их много, портят ее товарный вид. В связи с этим рыбоприемные пункты и торговые предприятия очень часто отказываются принимать такую рыбу.

Цикл развития паразита сложный. Он проходит с участием двух промежуточных хозяев. Первым промежуточным хозяином являются брюхоногие моллюски-катушки, вторым — рыбы, преимущественно карповые.

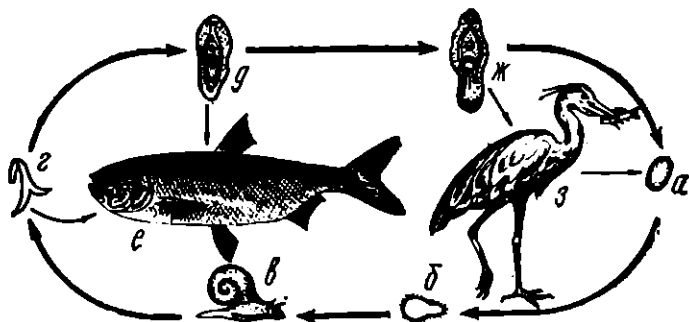


Рис. 8. Цикл развития возбудителя чернопятнистого заболевания:  
а — яйцо; б — мирацидий; в — промежуточный хозяин — моллюск-катушка;  
г — церкарий; д — метасцеркарий; е — рыба; ж — половозрелый паразит;  
з — цапля — окончательный хозяин

Окончательный хозяин паразитов — цапля (серая, рыжая, белая) и квакши. Половозрелые черви паразитируют в кишечнике цапель. Яйца их вместе с испражнениями попадают в воду. В воде из яиц выходят плавающие личинки, покрытые ресничками, — мирацидии. Срок их жизни в воде ограничен, ибо они лишены запаса питательных веществ. Для дальнейшего развития личинки должны обязательно попасть в моллюска-катушку — первого промежуточного хозяина. Там они проходят ряд стадий своего развития и превращаются в церкарии, которые активно покидают моллюска и внедряются в кожу рыб. В коже и подкожной клетчатке рыб паразиты одеваются плотной пигментированной оболочкой. В этой личиночной стадии они остаются в рыбе до тех пор, пока не будут съедены цаплями. Если же рыба не съедена цаплями и личинки не попали в своего окончательного хозяина, то цикл не завершается, а паразиты, окруженные оболочкой, начинают рассасываться.

**Нематоды, или круглые черви.** Это очень большая группа паразитических червей. У рыб встречается около 100 видов. Длина их тела варьирует от долей миллиметра до 100 мм и более. На головном конце тела червей имеются губы, зубчики, выросты, которыми они фиксируются в теле к тканям хозяина. Цикл развития

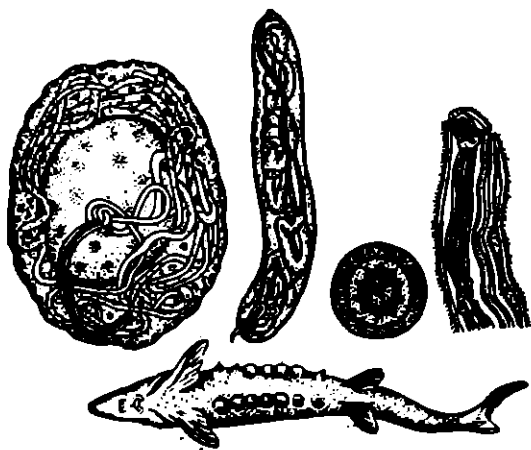


Рис. 9. Возбудитель цистоопноза и стерлядь, пораженная цистоопнозом

паразитов сложный. Промежуточными хозяевами нематод служат различные беспозвоночные — гаммариды, циклопы, мотыль, трубочники. В ряде случаев в жизненный цикл нематод включаются так называемые резервуарные хозяева. В них накапливаются личиночные стадии развития паразитов. В таких случаях рыба часто бывает промежуточным и резервуарным хозяином, а окончательным — хищные рыбы, рыбоядные птицы, морские млекопитающие (например, тюлени).

**Цистоопсис** (*Cystoopsis acipenseris*). На теле осетровых рыб (стерляди, осетра, севрюги) встречаются довольно крупные цисты — желваки, которые располагаются между «жучками» или под ними (рис. 9). Внутри этих цист находятся круглые черви — цистоопсис. В каждой цисте поселяется пара паразитов — самец и самка. Они живут там около года. Созревшие самки откладывают яйца, которые через разрыв оболочки цисты попадают в воду. Развитие происходит при участии одного промежуточного хозяина — рачка-бокоплава. Личинки червей поселяются в ножках бокоплавов, где остаются до тех пор, пока этих рачков не съест стерлядь. Паразитирование нематод приводит к образованию отеков вокруг этих цист, разрыхлению соединительной ткани. Портится товарный вид рыбы. Заражению подвержены чаще всего стерлядь — двухлетки и молодь проходных осетровых. На теле одной рыбы может встречаться 13—15, а иногда и более 30 цист. Так как лечение больных рыб практически невозможно, рекомендуется очень строгий паразитологический контроль при перевозках рыб из одних водоемов в другие. Перевозку лучше производить икрой или личинками.

**Цистидикола** (*Cystidicola farionis*) можно встретить в плавательном пузыре многих видов рыб (более 25) — лососевых, сиговых, корюшек. Длина тела самки 21—35 мм, самцы — несколько мельче — 10,8—22 мм. Обычно в одном плавательном пузыре находятся самцы и самки. Число червей в одной рыбе бывает иногда огромным (до 1000 экз.). У больных рыб наблюдается малокровие и повышенная чувствительность к недостатку кислорода. Нематоды выделяют токсины, растворяющие эритроциты. Развитие цистидикол проходит с участием промежуточного хозяина — бокоплава.

**Пиявки** — это кольчатые черви. Тело их сегментиро-

вано. На переднем и заднем концах имеются присоски. Среди пиявок, связанных с рыбами, не все являются паразитами. Многие пиявки — временные паразиты. Они связаны с рыбой только во время питания. Все пиявки сосут кровь. Поэтому они не только вредят рыбе, вызывая анемию, но и часто служат переносчиками кровепаразитов. На пресноводных рыбах встречается несколько видов пиявок; наиболее часто — так называемая «рыбья пиявка».

Писцикола (*Piscicola geometra*). На коже, плавниках, жабрах, в ротовой полости всех пресноводных рыб можно встретить рыбных пиявок (рис. 10, а). Наиболее часто встречаются представители рода писцикола. Передний конец их тела несет мощную присоску, с помощью которой они связаны со своей жертвой. Задняя присоска менее мощная. Тело цилиндрическое, длина до 35 мм, ширина до 3 мм. Питаясь кровью, они вызывают анемию у рыб. При сильном заражении, особенно в условиях прудовых хозяйств, на теле рыб образуются язвы, наблюдается потеря в весе рыб. Известны случаи гибели молоди рыб, пораженной пиявками в нерестово-выростных хозяйствах.

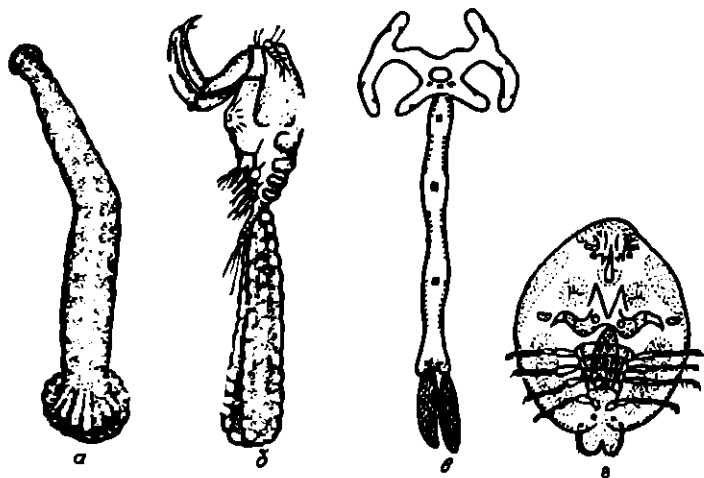


Рис. 10. Рыбья пиявка: писцикола — а; тригиллус — б; лернея — в; аргулюс — г



**Паразитические раки.** Имеется большая группа ракообразных, приспособившихся к паразитическому образу жизни. В результате паразитирования на рыбах у них возник ряд приспособлений для закрепления в теле хозяина. Изменилось и внутреннее строение животных. У некоторых форм все органы полости тела, за исключением половой системы, редуцируются вплоть до полного исчезновения. Половая система, наоборот, развивается прогрессивно. По строению и внешнему виду паразитические ракообразные резко отличаются от своих свободноживущих сородичей. У рыб они встречаются на коже, жабрах и плавниках. С помощью специальных приспособлений — «якорей» они глубоко внедряются в кожу рыбы, питаются ее соками и тканями. Существует большое разнообразие форм паразитических раков, встречающихся у пресноводных рыб. Остановимся лишь на некоторых, которые могут быть заметны на теле рыбы при ее осмотре.

**Эргасилюс** (*Ergasilus sieboldi*) — самки рачков паразитируют на жабрах многих пресноводных рыб: их размеры 1,0—1,5 мм (рис. 10, б). Они бывают заметны невооруженным глазом благодаря наличию яйцевых мешков. Распространены повсеместно, особенно в озерах и водохранилищах. Известны случаи гибели рыб от паразитов в озерах и прудовых хозяйствах.

**Лернеи** (*Lernaea*) — рачки от 10 до 16 мм длиной, самки с яйцевыми мешками (рис. 10, в). С помощью мощных ветвистых выростов головы рачки закрепляются на теле рыбы. Встречаются у многих пресноводных рыб и вполне заметны невооруженным глазом при осмотре рыбы. На месте прикрепления паразита образуются язвы, кровоподтеки. При значительном заражении наблюдается воспаление мышечной ткани. Известны случаи гибели молоди рыб от этих паразитов.

**Аргулюс** (*Argulus foliaceus*) — карпоед (рыбья вошь) — крупные рачки, достигающие в длину 4—12 мм. Имеют широкое овально-уплощенное тело (рис. 10, г). Голова несет колюще-сосущий хоботок, которым карпоед прокалывает кожу и сосет кровь. Кроме того, с помощью этого хоботка паразит вносит под кожу рыбы секрет ядовитой железы. На месте поражения наблюдается кровоизлияние, обильное выделение слизи, ранки, язвочки. Поражаются многие виды рыб. Особенно опасны рачки для молоди рыб. При значительном за-

ражении наблюдается массовая гибель рыб в рыбоводных хозяйствах (карповых и форелевых).

Как видно из изложенного выше, на коже, жабрах и плавниках рыб можно встретить самых разнообразных паразитов, представителей различных систематических групп. Это и простейшие (миксоспоридии, инфузории), моногенетические сосальщики — дактилогирусы, гиродактилюсы, спайники), трематоды, нематоды, пиявки, паразитические ракообразные. Все они, кроме возбудителя чернопятнистого заболевания, — типичные рыбы паразиты. При неблагоприятных условиях, особенно в тех случаях, когда рыба находится в ослабленном состоянии, они могут вызывать массовые заболевания и приносить огромный экономический ущерб рыбному хозяйству.

Исследования последних лет показали, что в мясе рыб, значительно зараженных личинками постодиплостомум кутикола (более 100 экз.), содержится вдвое больше свободных аминокислот и соединительнотканного белка, чем в рыбах, свободных от паразитов. При хранении пораженная рыба быстро подвергается порче. В связи с этим рекомендуется зараженных рыб подвергать специальной термической обработке.

### Паразиты глаз

В глазах рыб паразитируют личинки трематод, которые вызывают тяжелое заболевание — паразитическую катаракту.

Диплостоматиды (*Diplostomum*, *Tylodelphys*) — мелкие прозрачные черви размером до 0,5 мм, вызывающие паразитическую катаракту, встречаются в глазах (хрусталике и стекловидном теле) многих видов рыб. Это личиночная форма. Основными, окончательными хозяевами этих червей являются рыбацкие птицы, преимущественно чайковые (рис. 11). Яйца червей вместе с испражнениями птиц попадают в воду. В воде из яиц выходят личинки — мирацидии, покрытые ресничками. Они плавают не более суток, ибо не имеют запаса питательных веществ. Для своего дальнейшего развития они обязательно должны попасть в первого промежуточного хозяина — моллюска-прудовика. Если они не найдут его, то погибают. В печени моллюсков мира-

цидны проходят ряд стадий развития и, превратившись в церкариев, выходят из них.

Церкарии снабжены стилетами, с их помощью они внедряются в кожу рыб, которые проплывают поблизости от моллюсков. Проходящие в организм рыбы церкарии током крови заходят в глаза и там остаются. Рыбы служат для паразитов вторым промежуточным хозяином. При значительном заражении у рыб наблюдается помутнение хрусталика, часто хрусталик разрушается, а иногда и выпадает. Ослепшая рыба теряет ориентацию, не может питаться, плавает близко к поверхности воды и у берегов. Если она гибнет, то цикл развития паразитов не завершается. Если же больная рыба становится добычей чайковых птиц, что часто происходит, то цикл завершается. В кишечнике чаек паразиты достигают половозрелости и начинают откладывать яйца. Птицы от этих паразитов не страдают. Паразитарная катаракта встречается у многих видов рыб. Особый вред паразиты приносят рыбным хозяйствам и молоди рыб в водохранилищах.

Заблевание, вызываемое диплостоматидами, широко распространено как в естественных водоемах, осо-

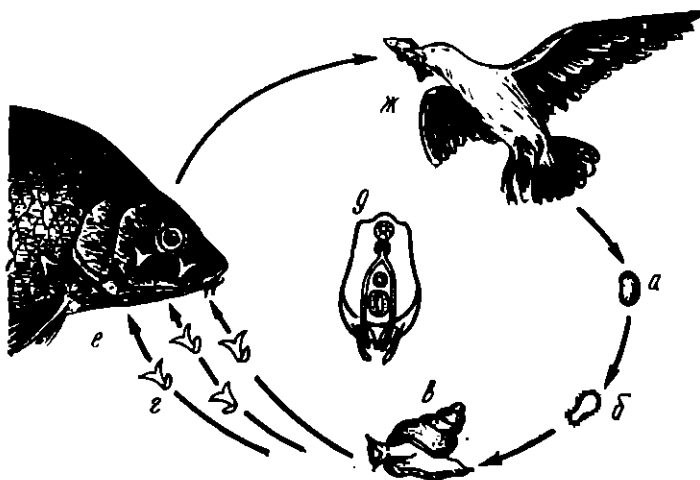


Рис. 11. Цикл развития диплостомум спатцеум:

а — яйцо; б — мирацидий; в — моллюск; г — церкарии; е — рыба, второй промежуточный хозяин; ж — чайка — окончательный хозяин

бенно в водохранилищах, так и в прудовых хозяйствах. В прудовых хозяйствах диплостоматоз проявляется в двух формах. Первая и наиболее распространенная форма — это паразитическая катаракта. Другая форма — церкариозная. Внедрение церкарий в рыбу, когда она проплывает мимо зараженных моллюсков, сопровождается в ряде случаев характерными симптомами. У больных рыб появляется пучеглазие, покраснение тела, ерошение чешуи.

### Паразиты крови

В кровеносной системе многих видов рыб паразитирует сосальщик — трематода-сангвиникола

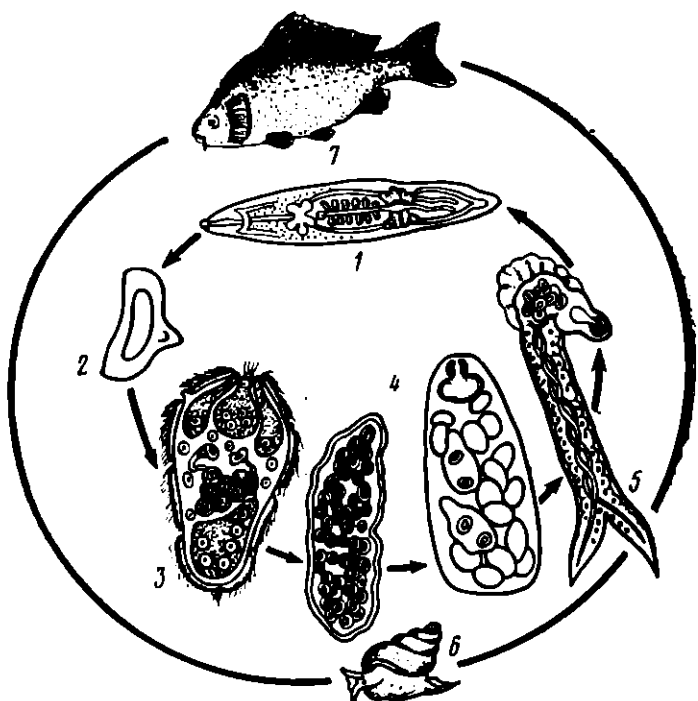


Рис. 12. Цикл развития сангвиниколы:

1 — взрослый паразит; 2 — яйцо; 3 — микацидий; 4 — редия; 5 — церкарий; 6 — моллюск-прудовик, первый промежуточный хозяин; 7 — рыба, окончательный хозяин

(Sanguinicola). Наибольший вред рыбам приносят черви, обитающие в кровеносной системе сазана и карпа. Они небольших размеров до 1 см в длину. Своеобразная локализация их (в кровеносных сосудах) наложила определенный отпечаток на их строение. У них отсутствуют присоски, характерные для представителей этого класса червей. Тело их покрыто мельчайшими шипиками. Паразиты локализуются обычно в кровеносных сосудах жабер или почек.

Цикл развития паразитов сложный, проходит с участием одного промежуточного хозяина — моллюска (рис. 12). Яйца червей через разрыв стенок капилляров жабер или почек попадают в воду. Из яиц выходит плавающая личинка — мирацидий, которая внедряется в брюхоногих моллюсков (улиток). В моллюске мирацидии проходят ряд стадий и превращаются в церкарии, которые с помощью хвоста плавают в воде и активно нападают на рыбу, проплывающую поблизости. Церкарии проникают в кровеносные сосуды, отбрасывают хвост и превращаются во взрослого сосальщика. Паразиты вместе с током крови разносятся по всему организму рыбы, но оседают они только в жабрах или в почках. Жаберная форма наиболее опасная и сопровождается часто гибелью рыб. При этом отдельные жаберные лепестки становятся бледными, а все жабры приобретают мраморный вид.

При почечной форме заболевания нарушается деятельность почек, появляется водянка, пучеглазие, ерошение чешуи.

### Паразиты брюшной полости

Хеннегуя (*Henneguya oviperda*). В яичниках (истяхах шук) среди икринок бывают заметны простым глазом белые или желтоватые скопления (цисты) микроспоридий. Паразиты могут внедряться в икринки, что приводит к частичной, а иногда и значительной потере плодовитости рыб. Для человека паразиты не вредны. Если такую цисту раздавить иглой или кончиком ножа, то она расплывается. Здесь же следует сказать, что среди этих белых цист могут быть другие паразиты. Это мелкие белые червячки, иногда сократившиеся до гомотической горошинки, личинки рыбьего солитера.

Если их поместить в каплю воды, то они начинают вытягиваться и сокращаться. О них у нас будет особый разговор.

**Тетракотилиды** — личинки трематод. Взрослая форма — паразиты рыбоядных птиц. Цикл развития их напоминает таковой у диплостоматид. Первым промежуточным хозяином являются брюхоногие моллюски — улитки, вторым — рыбы. Птицы заражаются, поедая зараженную рыбу. Тетракотилиды — мелкие черви до 1 мм длиной — встречаются у многих видов рыб. Паразитируют они в мускулатуре, на поверхности многих внутренних органов, икре, печени, почках, мозгу. Особенно часто они встречаются в водохранилищах у ерша. Брюшная полость ерша бывает как бы наполнена мелкими зернами проса. Паразиты заполняют пространство между икринками, а иногда внедряются и в икринки. Их часто принимают за мелкую недоразвившуюся икру. Специальный анализ показал, что в ястыках отдельных ершей на 5501—10 140 икринок приходится до 3494 паразитов. Это, безусловно, приводит к частичной, а иногда и значительной кастрации рыб. Особую опасность паразиты представляют для молоди различных видов рыб.

В водохранилищах Волго-Донского канала значительная зараженность тетракотилидами привела к тому, что у судака и чехони в гонадах оставалось лишь 50%, а у густеры — 25% нормальных икринок. Особую опасность паразиты представляют для молоди различных видов рыб.

Тетракотилез имеет место как в естественных водоемах, так и в прудовых хозяйствах. Известны случаи тетракотилеза молоди сазана и белого амура в Цимлянском нерестово-вырастном хозяйстве, белого амура в прудовых хозяйствах ГДР и Румынии. При сильном заражении рыба заметно худеет, снижается упитанность, отмечено отставание в росте. Иногда наблюдается водянка брюшной полости и околосердечной сумки. При поражении почек нарушается водный обмен.

### **Цестоды, или ленточные черви**

Сюда относятся плоские ленточные черви, тело которых в большинстве случаев разделено на членики. Передний конец образует небольшую головку, где распо-

лагаются различно устроенные органы прикрепления — присоски, крючки, присасывательные ямки. За головкой следует нерасчлененная шейка, а за ней уже следуют членики. Рост червей идет за счет шейки. Самые молодые членики занимают переднюю часть тела. Чем дальше от шейки расположен членик, тем он старше. Размеры взрослых червей варьируют от 1 мм до 10 м и более.

Ремнецы — лигулиды (*Ligula intestinalis*, *Digrama interrupta*). В брюшной полости многих карповых рыб, особенно плотвы, густеры, леща, красноперки, уклен, чехони и др. очень часто можно встретить крупных ленточных червей. Длина их достигает до 80—100 см, а ширина до 1,8 см. Это личиночная форма — ремнецы, или лигулиды. Сразу же заметим, что лигул не следует путать с рыбьим солитером. Они не опасны для человека. Рыба в данном случае служит вторым промежуточным хозяином. Окончательные хозяева паразитов — рыбоядные птицы, преимущественно чайки, реже — утки, крачки, поганки.

Цикл развития паразитов сложный (рис. 13). Половозрелые черви, паразитирующие в кишечнике рыбоядных птиц, продуцируют яйца. В воде из яиц выходит плавающая с помощью ресничек личинка — корацидий. Она плавает недолго и для дальнейшего развития обязательно должна попасть в планктонных веслоногих рачков-циклопов — первых промежуточных хозяев. В циклопах личинка сбрасывает реснички, проникает в

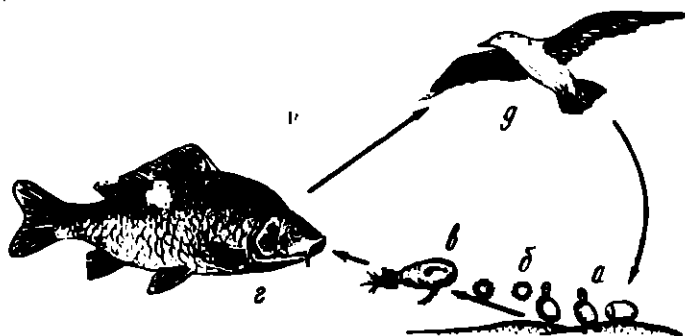


Рис. 13. Цикл развития лигулы:

а — яйца; б — корацидий; в — циклоп, первый промежуточный хозяин; г — рыба, второй промежуточный хозяин; д — чайка, окончательный хозяин

полость их тела и совершает превращение в следующую стадию — процеркоида. Если зараженные циклопы попадают в кишечник карповых рыб, то процеркоиды, находящиеся в их полости, с помощью фронтальных желез проходят через стенки кишечника и проникают в полость тела рыбы — второго промежуточного хозяина. Если размеры червей в циклопах измерялись микронами (тысячными долями миллиметра), то в рыбе черви начинают очень быстро расти и во многих случаях достигают огромных размеров (до 1 м) (рис. 14).

Эти паразиты очень опасны для рыб и приносят большой вред рыбному хозяйству, особенно в условиях водохранилищ. Ремнецы не только механически воздействуют на внутренние органы рыб, сдавливая и смещая их, но и оказывают отрицательное влияние на картину крови, упитанность, рост, углеводный и белковый обмен, развитие гонад. При значительном заражении рыб паразитами, как правило, наблюдается частичная или полная кастрация рыб. У них не развиваются икра и молоки. Такая рыба не дает потомства. Очень часто рыба, зараженная лигулидами, плавает на боку и служит добычей рыбоядных птиц. В таком случае цикл развития паразита завершается. Весьма характерно, что в кишечнике птиц под влиянием относительно высокой температуры (36—42°C) очень быстро происходит окончательное созревание червей (35—60 ч). В течение 2—4 дней они продуцируют яйца и погибают.

Появление лигулид в водоемах тесно связано с расселением чайковых птиц и развитием зоопланктона, главным образом циклопид. Во всех водоемах наблюдается определенная локальность в распределении ремнецов — заливы, заводи, мелководья. Очаговость рас-



Рис. 14. Рыба, пораженная ремнецами



пространения паразитов в водоемах облегчает организацию борьбы с ними и проведение профилактических мероприятий.

Еще раз подчеркнем, что для человека ремесцы совсем не опасны, а в Италии их даже едят, так как они богаты жиром и углеводами. У нас же очень часто, совершенно необоснованно, зараженную рыбу не принимают на рыбоприемные пункты, а хозяйки отказываются готовить из нее пищу.

Триенофорус (*Triaenophorus nodulosus*). На печени окуня, ерша, налима, форели, корюшки и других рыб бывают белые или желтоватые вздутия — цисты, внутри которых находятся личинки — плероцерконды ленточных червей триенофорус. В случае сильного заражения на печени рыб может быть десять и более цист. Окончательными хозяевами паразитов являются хищные рыбы, в основном щука. В кишечнике щуки черви достигают половозрелости. Яйца паразитов вместе с экскрементами попадают в воду. Там они развиваются и выходит плавающая личинка — корацидий.

Первым промежуточным хозяином служат циклопы. В теле циклопов корацидии превращаются в следую-

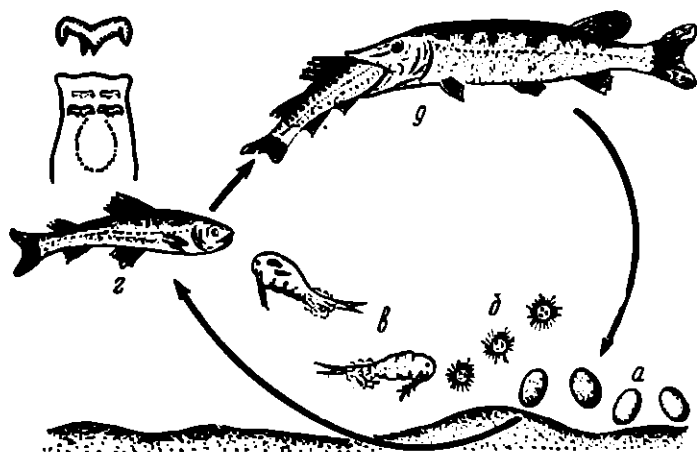


Рис. 15. Триенофорус нодулозус:

1 — головной конец червя; 2 — цикл развития паразита; а — яйца; б — корацидий; в — циклопы, первые промежуточные хозяева; г — рыба, второй промежуточный хозяин; о — щука, окончательный хозяин

щую личиночную форму — процеркоидов (рис. 15). Вторые промежуточные хозяева — многие виды рыб (окуневые, лососевые, сиговые и др.). Поедая планктон, они заражаются паразитами. Процеркоиды превращаются в плероцеркондов, которые локализуются преимущественно в печени рыб. Плероцерконды триенофорус нодулозус весьма патогенны. Они вызывают воспалительные процессы в печени, образование серозного экссудата в брюшной полости рыб, изменения в составе белой крови. Известны случаи массовой гибели молоди окуней, налимов, форели. Пораженную печень налимов выбрасывают при приготовлении консервов.

Амфилина (*Amphilina foliacea*). В полости тела многих осетровых рыб (осетра, севрюги, стерляди, белуги, шипа) часто можно встретить белых, иногда розоватых червей. Длина их 2,5—5 см, ширина — 2 см (рис. 16). Форма тела их овальная, листовидная. Это очень своеобразная форма ленточных червей. Паразитируя в брюшной полости рыб, они выделяют яйца, которые попадают в воду через брюшную пору. Внутри яйца имеется уже сформировавшаяся личинка. Развитие этих червей протекает с участием одного промежуточного хозяина. Это рачки—бокоплавы, или мизиды. Бокоплавы, или мизиды, заглатывают яйца паразитов, оболочка яиц под действием пищеварительных соков растворяется, личинки проходят через стенку кишки рачков и оседают в их полости тела, превращаясь в процеркоида. Там процеркоиды достигают инвазионной стадии. Если зараженных рачков съедают осетровые рыбы, то они заражаются амфилинами. Процеркоиды из кишечника рыб проникают в полость тела, достигают половозрелости и продуцируют яйца.

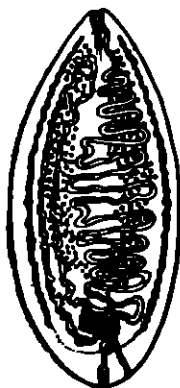


Рис. 16. Общая  
вид амфилины

Своеобразие этих червей заключается в том, что здесь выпадает фаза плероцерконда, характерная для цикла развития многих ленточных червей (лигулиды, лентец широкий и другие). Обычно в полости тела рыб паразитируют плероцерконды, которые достигают половозрелости в кишечнике птиц. Здесь наблюдается сокращение цикла и превращение личинки (по существу, плероцерконда) во

взрослого, половозрелого червя. Такие случаи, когда личинки до превращения их во взрослую форму начинают размножаться, хорошо известны в биологии. Это явление носит название неотении. Существует предположение о том, что окончательными хозяевами амфилин были какие-то вымершие птицы, может быть, даже Археоптерикс или вымершие рептилии. Правда, никаких доказательств в пользу этого предположения нет. Однако возможно, что какие-то окончательные хозяева амфилин вымерли. Личиночные формы, которые сохранились в рыбах, стали продуцировать яйца. Это было подхвачено естественным отбором, и в результате этот вид сохранился и существует в настоящее время.

Рафидаскарис (*Raphidascaris acus*). На печени и стенках кишечника, в полости тела леща (чаще всего), а также других карповых, лососевых, сиговых рыб можно встретить округлые довольно плотные капсулы. Размеры их варьируют от 5 до 12 мм. Внутри этих капсул находятся личинки круглых червей — рафидаскарис. Цикл развития этих червей довольно сложный и связан с несколькими хозяевами. Окончательными хозяевами паразитов являются хищные рыбы, главным образом щука, кроме того — судак, налим, окунь и др. Половозрелые черви паразитируют в кишечнике этих хищных рыб. Яйца червей попадают в воду, где их заглатывают различные водные беспозвоночные — грубоножки, мотыли, улитки и другие — первые промежуточные хозяева. В желудке беспозвоночных выходят личинки, которые проникают в их полость тела и остаются там до 10 месяцев и более, пока не съедят их карповые, сиговые, лососевые рыбы. У этих мирных рыб (вторые промежуточные хозяева) личинки паразитов током крови заносятся в печень и другие внутренние органы. Здесь они одеваются плотной оболочкой и сохраняются до тех пор, пока зараженная рыба не попадается хищнику. Там цикл завершается. Характерно, что с возрастом рыб число цист с личинками возрастает.

Патогенное воздействие на рыб оказывают личиночные формы. При сильном заражении рыба обычно плавает на боку, истощена, наблюдается пучеглазие. Печень и желчный пузырь приобретают грязно-коричневый цвет. Желчь часто разливается в полости тела. Парази-

тирование этих червей приводит к значительному токсикозу всего организма рыбы.

Филометры (*Philometroides*) — при разделке рыбы в брюшной полости можно обнаружить розовых, а иногда ярко-красных червей — филометр. Это круглые черви — нематоды. Самцы их мелкие, от 0,15 до 3,5 мм длиной. Они после оплодотворения самок мигрируют в плавательный пузырь. Самки достигают 90—160 мм в длину. Наиболее патогенный вид паразитирует в чешуйных кармашках в области головы и грудных плавников, позади жаберных крышек, реже в полости тела карпов — филометрондес люсиана (рис. 17). Развиваются они с участием одного промежуточного хозяина — циклопа. Самки червей живородящие. Личинки паразитов попадают в воду и при помощи хвостового конца прикрепляются к различным подводным предметам, чаще — к растениям. Здесь их заглатывают циклопы. В теле циклопов личинка достигает инвазионной стадии. Карпы, питаясь циклопами, заражаются филометрами. Зараженная рыба делается малоподвижной, кожа теряет обычный блеск. Если большое количество

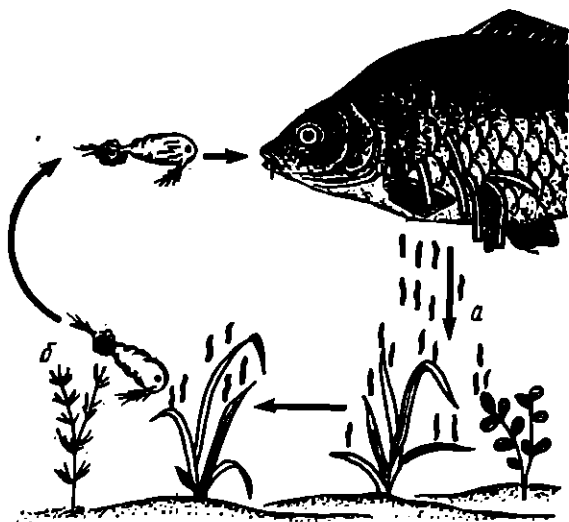


Рис. 17. Цикл развития филометрондес люсиана  
а — личинка паразита, б — циклопы, промежуточные хозяева

личинки филометр концентрируются в полости тела, то они нарушают функцию плавательного пузыря. Больные рыбы теряют равновесие и способность активно питаться. Особенно опасны филометры для мальков карпа. Даже при относительно слабом заражении (5—9 червей) мальки погибают.

В брюшной полости рыб, как видно, можно встретить разнообразных паразитов как мелких, так и очень крупных до 1 м длиной — лигулид. Все они вредят рыбе и наносят большой ущерб рыбному хозяйству. Борьба с паразитами в условиях естественных водоемов очень затруднена, но она ведется. Большая трудность в проведении мероприятий по борьбе с паразитарными заболеваниями рыб в естественных водоемах заключается в том, что приходится сталкиваться с нарушениями исходных, сложившихся биоценозов. Охрана водоемов, охрана природы — дело большой всемирной важности. Всякое вмешательство в природу, нарушение сложившегося равновесия там, чревато серьезными последствиями.

Для борьбы с тетрактилидами, диплостоматидами и лигулидами одно время пропагандировали отстрел рыбоядных птиц, особенно чаек, разорение их гнезд. Эта мера была бы радикальной и привела бы к резкому сокращению численности зараженных и больных рыб, ибо птицы являлись окончательными хозяевами этих паразитов и источником распространения заразного начала. Однако против подобных мер резко выступили любители природы и общества «Охраны природы». Пришлось искать какие-то другие меры, идти на некоторые компромиссы. Сейчас специалисты сошлись на том (это уже опробовано), что действенной мерой борьбы с вышеперечисленными заболеваниями в естественных водоемах является специальный отлов больных рыб. Это облегчается тем, что они держатся обычно отдельно от здоровой в тихих заливах и бухтах. При создании новых водоемов рекомендуется леща, особенно подверженного заражению лигулидами, заменять сазаном. Усиленное разведение хищников будет очищать водоем от больной и ослабленной рыбы.

### **Паразиты кишечника**

При приготовлении рыбы в пищу и при разделке на рыбоприемных пунктах может быть поврежден ее ки-

щечник, и оттуда могут выходить паразитические черви. Некоторые сведения о них приведем в этом разделе. Сразу же следует заметить, что все паразиты кишечника рыб — это только рыбы паразиты. Для человека они не опасны.

**Триенофорус** (*Triaspnophorus nodulosus*). В кишечнике щуки чаще всего можно обнаружить ленточных червей — триенофорус. Длина их 65—380 мм, ширина 2—6 мм. На головном конце имеются две пары мощных крючьев, которыми паразиты внедряются в стенку кишки рыбы (см. рис. 15). В случае сильного заражения весь просвет кишечника бывает забит лентами червей. Личиночная форма их — плероцерконды — паразитируют у многих видов рыб (см. стр. 41). Считается, что кишечные паразиты этого рода не приносят вреда рыбе, тогда как их плероцерконды весьма патогенны.

**Ботриоцефалус** (*Bothriocephalus gowkongensis*) — ленточные черви, завезенные в карповые хозяйства нашей страны из р. Амур вместе с белыми амурями. В настоящее время паразиты широко распространены как в рыбоводных хозяйствах, так и в естественных водоемах, особенно в южных районах страны у многих видов карповых рыб. Длина червей 15—20 см, ширина 2,5—3 мм. Своей сердцевидной головкой, снабжен-



Рис. 18. Ботриоцефалус:  
а — головной конец; б —  
общий вид червя

ной двумя присасывательными ямками, они внедряются в стенку кишечника (рис. 18). Развиваются они с участием одного промежуточного хозяина — циклопа. Яйца червей вместе с экскрементами рыбы попадают в воду. Там выходят плавающие ресничные личинки — корацидии. Они не питаются в воде, а живут 4—6 дня за счет запасов, полученных еще в яйце. Сроки жизни корацидиев в воде зависят от температуры воды и от ее солености.

У циклопов, заглотавших корацидиев, в полости тела формируется следующая стадия развития червя — процерконд. Пц-

таясь планктоном, рыбы заглатывают зараженных циклопов. В кишечнике рыб паразиты достигают половозрелости и начинают продуцировать яйца. Черви живут около года, а затем отмирают. Если бы не было нового заражения, то произошло бы естественное освобождение рыб от паразитов. Однако практически этого не бывает, все время происходит новое заражение. Черви эти очень патогенны, особенно в условиях прудовых хозяйств. Всей поверхностью тела они всасывают пищу хозяев и выделяют токсины. В случае значительного заражения паразиты закупоривают просвет кишечника. Больные рыбы отстают в росте, происходят серьезные изменения в составе крови. Известны случаи массовой гибели молоди карпов и белых амуров от этих паразитов.

**Эуботриум** (*Eubothrium rugosum*). В кишечнике налима, особенно в пилорических выростах, часто в большом количестве встречаются ленточные черви рода эуботриум. Длина червей 100—520 мм, ширина 1—2,5 мм. Число червей в рыбе бывает значительным. Иногда они заполняют весь просвет кишечника. Цикл раз-

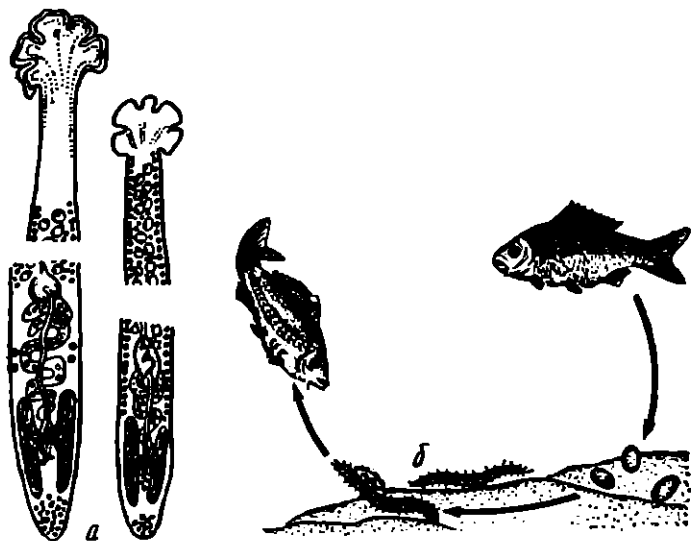


Рис. 19. Возбудители кавноза и карнофиллеза —  
а: цикл развития гвоздичников — б

вития их проходит с участием одного промежуточного хозяина — циклопа. В полости тела циклопа развиваются процеркоиды. Однако дальнейшее развитие червей совершается в рыбах другого вида — ершах, чехони и др. Они служат дополнительными хозяевами для этих червей. Только поедая зараженных рыб, палим заражаются паразитами.

Гвоздичники (*Caryophyllaeus laticeps* и *Khawia sinensis*). В кишечнике многих карповых рыб — леща, плотвы, густеры, карпа, сазана можно встретить нечленистых ленточных червей — гвоздичников и кавий — возбудителей кариофиллеза и кавиоза. Головной конец червей веерообразно расширен с фестончатым передним краем (рис. 19). Этим концом они глубоко внедряются в стенку кишечника. Питаются всей поверхностью тела, всасывая пищу хозяина. В цикле развития червей участвуют олигохеты (трубочники). С экскрементами рыбы яйца гвоздичников попадают на дно водоема, где в течение 30—40 дней происходит развитие личинок. Личинки — корацидии — не выходят в воду и не плавают, как у большинства ленточных червей, а остаются в яйце до тех пор, пока их не проглотит трубочник. В трубочнике личинки прodelывают ряд превращений и становятся инвазионными. Рыба, питаясь трубочниками, заражается паразитами. Наибольшую опасность для карповых хозяйств представляют кавии. Они снижают темпы роста рыб, а в случае массового заражения, когда число червей в рыбе доходит до нескольких десятков экземпляров, могут приводить к гибели карпов. Известны случаи массового заражения и гибели трехлетних карпов вследствие кавиоза.

Азигия (*Azygia lucii*) — относительно крупные черви, довольно часто встречаются в желудке и пищеводе шук. Это трематоды с двумя мощными присосками. Длина их варьирует от 6 до 50 мм. Кроме шуки, паразиты встречаются у нельмы, форели, судака, окуня, ерша, налима. Патогенность этих червей не выяснена. При хранении рыб черви могут вылезать из желудка и пищевода в ротовую полость, а оттуда на жабры, поверхность рыла. Создается ложное впечатление несвежей, разлагающейся рыбы.

Развитие червей протекает с участием одного промежуточного хозяина — моллюска — болотного прудовика. Созревшие в прудовике церкарии активно внедря-



ются в рыб, проплывающих мимо. Током крови они заносятся в желудок, там оседают, сбрасывают хвост и превращаются в половозрелых червей.

Контрацекум (*Contracaecum bidentatum*) — довольно крупные круглые черви паразитируют в пищеводе, желудке, кишечнике осетровых рыб, особенно стерляди. У пойманной и лежащей рыбы они часто выползают в ротовую полость и на жабры. Создается ложное впечатление, что это результат разложившейся, несвежей рыбы. Размеры червей 19—36 мм. У молодых рыб они встречаются в плавательном пузыре. Развитие червей связано с участием бокоплавов, которые являются их промежуточными хозяевами. В бокоплавах личинки червей проходят три линьки и становятся инвазионными. При сильной зараженности, а иногда чисто их в рыбе достигает сотни и более экземпляров, наблюдается прободение плавательного пузыря, изменяется ткань кишечника, отекает его слизистая оболочка.

При акклиматизации и перевозках стерляди из неблагополучных водоемов проводят дегельминтизацию (изгнание гельминтов) сантонином. Такое лечение рыб дает положительные результаты.

Скребни, или колючеголовые. Это гельминты, тело которых часто цилиндрическое, удлинненное. На переднем конце тела находится цилиндрический, реже сферический, втяжной хоботок. Он полый внутри и способен втягиваться внутрь тела червя. Хоботок усажен несколькими рядами загнутых назад крючьев и служит

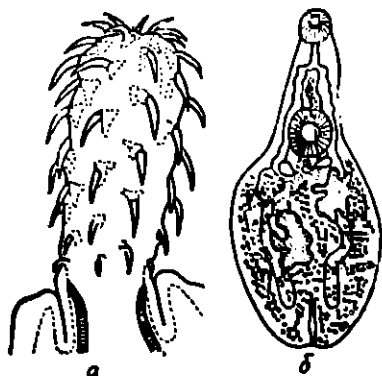


Рис. 20. Головной конец скребня, снабженный крючьями — а; Филлодистомум — б

для прикрепления паразитов к стенкам кишечника хозяина. Скребни встречаются в кишечнике многих видов рыб (рис. 20, а). Тело скребней белого, коричневого, оранжево-красного цвета. Они раздельнополы. Самцы обычно мельче самок. Яйца, содержащие личинок, попадают в воду. Там их находят и заглатывают промежуточные хозяева — различные ракообразные (бокоплавы, водяные ослики, ракушковые рачки). В кишечнике рачка личинки выходят из яиц, проникают через стенку кишки и попадают в полость тела. Там они претерпевают превращение в следующую стадию — акантеллу. Это почти взрослый червь, но со втянутым хоботком и недоразвитой половой системой. Рыба, поедая зараженных акантеллами рачков, заражается скребнями. Скребни локализуются в кишечнике и пилорических придатках рыб. Своими хоботками с крючьями они травмируют стенки кишечника, вызывают его воспаление. В результате наблюдается деформация стенок кишечника, геморрагия, острая анемия.

Скребни, паразитирующие в кишечнике лососевых и сиговых рыб, причиняют очень большой вред им. В поврежденных участках кишечника, вокруг хоботка червя, происходит усиленное разрастание соединительной ткани. Стенка кишки в поврежденном месте утолщается, здесь происходит отложение извести, и кишечник теряет способность всасывать пищу. В случае сильного заражения рыб утолщенная и обызвествленная кишка давит на яйцевод, в результате происходит перерождение икры и гибель рыбы. В некоторых случаях наблюдается прободение кишки скребнями.

Скребни, паразитирующие у карповых рыб, в ряде случаев, развиваются не только с участием промежуточных хозяев (бокоплавов), но и с резервуарным хозяйством. Резервуарными хозяевами являются различные мелкие карповые рыбы, где накапливаются паразиты. В таком случае паразиты окружены капсулой и локализуются обычно в печени или в полости тела рыб. В кишечнике крупных рыб, поедающих зараженных мелких, через 2—3 месяца скребни достигают половозрелости.

Имеется несколько видов скребней, относящихся к роду *кориннозона* (*Corynozona*). Половозрелые черви встречаются в кишечнике бакланов и различных морских млекопитающих (например, тюленей). Первым промежуточным хозяином их являются бокоплавы, а

вторым — различные рыбы как морские, так и пресноводные. Кориниозомы часто встречаются в рыбах Ладожского озера, Каспийского и Балтийского морей.

Эти паразиты могут быть опасны для пушных зверей, разводимых на зверофермах. При кормлении их сырой рыбой, зараженной скребнями, появляется заболевание кориниозомоз. Это заболевание отмечено на звероводческих фермах Эстонии и Латвии.

### Паразиты мочевого пузыря

**Филлодистомум (Phyllodistomum).** В мочевом пузыре и мочеточниках многих видов рыб паразитируют трематоды рода филлодистомум. Форма тела их грушевидная — передний конец сужен, задний расширен (рис. 20, б). Размеры червей варьируют в длину от 1,2 до 9,9 мм. Развиваются они с участием одного промежуточного хозяина — двустворчатых моллюсков. В течение последних десяти лет наблюдается значительное увеличение численности этих паразитов, особенно у судака, в водохранилищах. По-видимому, это связано с увеличением численности дрейссены — двустворчатого моллюска, образующего скопления, обрастания. Дрейссена наряду с другими двустворчатыми моллюсками служит промежуточным хозяином для этих паразитов.

Патогенность паразитов, их воздействие на организм рыбы еще не изучены. Однако можно с уверенностью сказать, что довольно крупные черви, забивающие часто просвет мочеточников, скапливающиеся в огромных количествах в мочевом пузыре, не могут не оказывать отрицательного влияния на водный обмен рыб, на их общее состояние.

При разделке рыбы обычно нарушается целостность мочевого пузыря. Черви, если они половозрелые, в виде небольших розоватых «лепестков» начинают расползаться. Для человека они безвредны.

В кишечнике, мочевом пузыре и мочеточниках рыб встречается большое разнообразие паразитов. Они относятся к различным систематическим группам, имеют различную форму и размеры. Все они типичные рыбьи паразиты. Зараженность рыб этими паразитами определяется прежде всего образом жизни рыб, характером их питания,

Так, например, степень зараженности щуки тренофорусом зависит от интенсивности ее питания окулями. Мелкие окуни, в свою очередь, питаются планктоном, заражаются тренофорами (птероцеркоидами). Кроме того, окуни-сеголетки очень рано переходят на хищный образ жизни, поедая часто своих собратьев. В результате они накапливают у себя заразное начало.

Гвоздичники и кавии появляются в рыбах при переходе их на питание дощрыми организмами, в первую очередь олигохетами (трубочниками). Олигохеты приурочены в водоемах к серым и песчано-серым илам. В зависимости от распространения этих илов в определенных участках водоемов наблюдается и определенное локальное распространение зараженных рыб гвоздичниками и кавиями.

Некоторые нематоды (например, контрацекум) и скребни связаны в своем развитии с бокоплавами (гаммаридами). Эти животные предпочитают быстрое течение, хорошую аэрацию и песчаные грунты. Их называют реофилами. Они встречаются только в тех участках рек, водохранилищ и озер, где им обеспечиваются оптимальные условия для их существования. Поэтому рыб, зараженных паразитами, связанных с гаммаридами, можно встретить только в соответствующих участках водоемов. Весьма характерно, что в большинстве водохранилищ в связи с зарегулированием стока рек, уменьшением скорости их течения и заилением дна, резко сократилось заражение рыб скребнями. В ряде водохранилищ скребни вообще перестали встречаться в рыбах.

Зараженность рыб паразитами зависит от многих факторов. Большое значение имеет среда обитания хозяина — характер водоема, его очертания, глубины, течения, грунты, колебания уровня и т. п. Существенную роль играет видовой состав беспозвоночных животных, обитающих в водоеме (циклопы, олигохеты, моллюски и др.), которые служат промежуточными хозяевами многих паразитов, а также рыб и рыбоядных птиц.

Способность заражаться теми или иными паразитами зависит от анатомических особенностей (строения органов и тканей), а также от физиологического состояния хозяина. Во многих случаях существует строгая специфичность (приуроченность) определенных видов паразитов к определенным видам хозяев. Не менее важен возраст хозяев паразитов. Установлено, что степень за-

раженности рыб паразитами увеличивается с возрастом хозяина.

Характерные изменения претерпевает фауна паразитов рыб в зависимости от сезона года. Многие гельминты имеют одногодичный цикл. Заражение рыб обычно происходит в конце лета. Осенью и зимой паразиты достигают половозрелости. В конце зимы и весной начинается усиленная откладка яиц. Созревшие яйца заполняют все тело червей и такие «мешки, набитые яйцами» весной или в начале лета покидают хозяина. В результате летом (июнь-июль) многих кишечных паразитов мы не находим в рыбах. Паразиты с прямым циклом развития, без участия промежуточных хозяев (простейшие, моногенеи, паразитические раки) в значительной степени зависят от температуры окружающей среды. Среди них есть теплолюбивые и холодолюбивые формы.

Одним из факторов, существенно изменяющих фауну паразитов рыб, являются их миграции. В результате длительных миграций рыб из одних водоемов в другие (из рек в море и обратно) происходят значительные изменения в фауне паразитов. Так, например, молодь лососей живет в верховьях рек до трех-четырех лет. Затем она спускается в море, где начинается период ее бурного нагула и полового созревания. Через два-три года рыбы поднимаются в реки, идут против течения иногда на тысячи километров. В это время они не питаются. Достигнув верховья рек, лососи нерестятся, находятся там около года и скатываются снова в море. Только через год или два пребывания в море рыбы поднимаются опять в реки. В связи со сменой мест обитания происходит изменение и фауны паразитов. У молодых рыб, обитающей в пресной воде, обнаруживается типичная пресноводная фауна. В море лососи целиком освобождаются от пресноводных паразитов и приобретают паразитов морского происхождения. При переходе рыб из моря в реки исчезают морские паразиты и появляются пресноводные. Аналогичные примеры можно привести и для других проходных рыб.

Не меньшее значение для зараженности рыб паразитами имеет глубина водоема. В таких водоемах, как озеро Байкал, где глубина достигает более тысячи метров и имеются мелководные участки, в паразитофауне рыб наблюдаются существенные различия. У рыб, оби-

тающих на больших глубинах, фауна паразитов бедна видами и численность их невелика.

### Паразиты рыб, опасные для человека

Среди паразитов рыб встречаются такие, которые вызывают у человека тяжелые заболевания. В рыбах они находятся в личиночном состоянии, а у человека и плотоядных животных достигают половозрелости и служат источником их заражения.

Рыбий солитер — широкий лентец — дифиллоботриум (*Diphyllobothrium latum*). Личинки — плероцеркоиды паразитов — небольшие белые червячки 1—2 см длиной встречаются в мышцах (мясе), икре, на печени, на стенках кишечника и желудка щуки, налима, окуня, ерша, реже — лосося и угря. Если зараженную рыбу недостаточно проваренную и прожаренную или слабо посоленную щучью икру съест человек, собака, кошка и другие млекопитающие, то плероцеркоиды превращаются в половозрелого ленточного червя. Источником заражения может также быть сырая и свежемороженая рыба, которую часто употребляют в пищу на севере. Ленточный червь — дифиллоботриум (рыбий солитер) состоит из члеников. Длина его может достигать 10 и даже 20 м, ширина — 1,5 см.

Заболевание, вызываемое паразитами — дифиллоботриоз — может приводить к потере аппетита, тошноте, злокачественному малокровию. Больные люди часто теряют трудоспособность. Лентецы используют пищу хозяина, всасывая ее всей поверхностью тела, выделяют токсины, извлекают из организма хозяина витамин В<sub>12</sub>. В члениках паразитов формируется огромное количество яиц, которые вместе с экскрементами выводятся наружу. Для своего развития яйца обязательно должны попасть в воду. В водоемы они попадают с бытовыми стоками, из уборных на берегу водоемов, фекалиями, сбрасываемыми из уборных на судах прямо в воду. Там из яиц выходит ресничная личинка — корацидий, которую заглатывают циклопы — первые промежуточные хозяева паразита. В теле циклопов корацидии превращаются в процеркоидов. Многие виды рыб заглатывают зараженных циклопов, но только у хищных рыб — щуки, окуня, налима, ерша, ряпушки процеркоиды проникают

в полости тела, мясо, икру и превращаются там в опасных плероцерконидов, которые в кишечнике человека созревают и достигают огромных размеров (рис. 21).

В северных районах СССР на стенках желудка, кишечника и в печени ряпушки, корюшки, а иногда пеляди и омуля можно встретить плероцерконидов лентеца норвежского. Окончательными хозяевами паразита являются главным образом рыбоядные птицы — крохаль, гадгара, цапля. Могут заражаться также кошки и человек. Однако эта форма для человека не так патогенна, как лентец широкий.

Существует еще один вид лентецов — *Diphyllobothrium dendriticum*. Плероцерконды окружены плотной капсулой и локализуются они на стенках желудка раз-

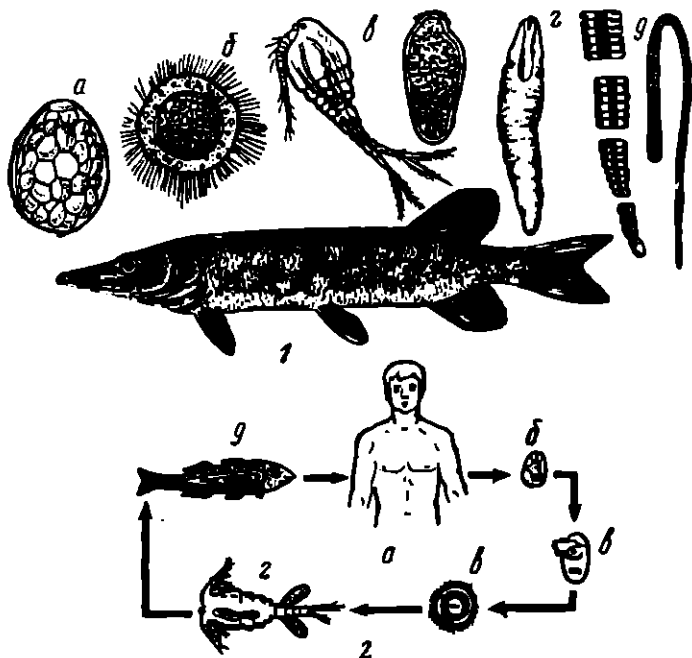


Рис. 21. 1 — Цикл развития широкого лентеца:

а — яйцо; б — мирацидий; в — цикалопы и процерконды; г — щука и плероцерконид; д — половозрелый червь;

2 — схема заражения человека широким лентецом:  
а — человек; б — яйцо; в — мирацидий; г — цикалопы; д — рыба

личных сегов и лососей. Окончательными хозяевами являются различные рыбацкие птицы, преимущественно чайки, а также собаки, кошки и человек. У человека паразиты довольно быстро отмирают и не вызывают тяжелых последствий.

Что же следует делать, чтобы не заразиться паразитами?

Основная мера борьбы с паразитами — дегельминтизация (освобождение от гельминтов) носителей широкого лентеца, особенно рыбаков и людей, работающих на судах. Профилактические мероприятия сводятся главным образом к тому, чтобы не допускать попадания яиц лентеца в воду — не строить уборных на берегах водоемов, очищать бытовые сточные воды, не выбрасывать внутренности обработанных рыб в водоемы. Необходима личная гигиена питания; нужно хорошо варить и прожаривать рыбу. Щучью икру рекомендуется обдавать крутым кипятком. Следует помнить, что при холодном посоле плероцеркоиды гибнут через 9—12 дней, а при теплом — через 7—8 дней. На морозе, при температуре ниже 20°C они погибают в течение 9—12 ч. Не следует кормить сырой рыбой собак, кошек и разводных на фермах пушных зверей.

При наличии симптомов носительства лентеца широкого необходимо обратиться к врачу.

Кошачья, или сибирская, двуустка — описторхис (*Opisthorhis felineus*). В мускулатуре многих карповых рыб, особенно язя, ельца, плотвы, линя, леща, красноперки, жереха, подуста, встречаются личинки (метацеркарии) описторхисов, или кошачьей двуустки. Если человек съест зараженную рыбу, недостаточно обработанную термически, то заразится двуустками.

Метацеркарии, окруженные плотной оболочкой, имеют в диаметре 0,5—0,7 мм, они не видны простым глазом. В желудке человека под действием желудочного сока оболочка растворяется, и мелкие черви (0,2—0,4 мм) вместе с пищей попадают в двенадцатиперстную кишку, а оттуда — в печень, желчный пузырь, желчные протоки и поджелудочную железу. Там они превращаются в половозрелых червей (их длина 5—8 мм, ширина 1,3—1,5 мм) и начинают откладывать яйца. Яйца вместе с экскрементами выводятся наружу. Для своего дальнейшего развития они обязательно



должны попасть в воду и не просто в воду, а в водоем, где имеются моллюски (улитки) — битинии. Только они служат промежуточными хозяевами паразитов.

Битинии живут в малопроточных водоемах, где глубина не превышает 0,5 м. Это обычно старицы, заливы и протоки рек. Битинии ползают по водным растениям и заглатывают яйца описторхисов, которые там бывают. В теле моллюсков из яиц вылупляются личинки, которые претерпевают ряд превращений и выходят из моллюсков в виде хвостатых церкарий. Церкарии очень активны, они внедряются в кожу рыб, проплывающих вблизи. Церкарии, попавшие в мускулатуру рыб, отбрасывают хвост, окружаются плотной оболочкой и превращаются в метацеркарий (рис. 22). Впервые описторхиды были обнаружены в Сибири (отсюда и название «сибирская двуустка»). В Обь-Иртышском бассейне находится

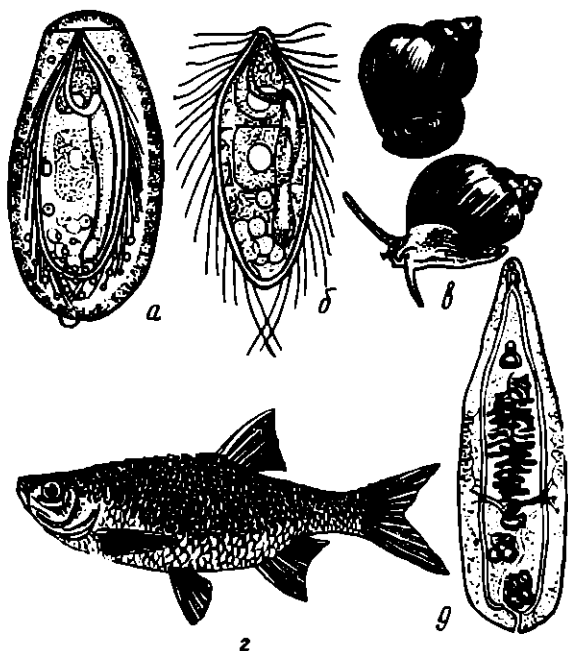


Рис. 22. Цикл развития кошачьей двуустки:  
а — яйцо; б — мирацидий; в — моллюски; г — рыба; д — половозрелый паразит

древний очаг описторхоза. В отдельных рыбах специалисты находят там тысячи и десятки тысяч личинок. Источником заражения служит не только человек, но и кошки (отсюда название «кошачья двуустка»), собаки, лисы, песцы, соболя и хорьки. Отмечен описторхоз на звероводческих фермах, где пушных зверей кормят сырой рыбой.

В бассейне Оби и Иртыша, где существует обычай питаться сырой, слабосоленой, свежемороженой рыбой, наблюдаются случаи заражения населения городов и поселков, расположенных по берегам рек. Кроме Сибири, описторхоз регистрируется в бассейне Днепра, Дона, Волги, Немана. При большом количестве червей в печени человека наблюдается закупорка желчных протоков, воспаление желчного пузыря, цирроз печени, нарушение функции желудка и двенадцатиперстной кишки. Они могут также способствовать формированию желчных камней. У больных людей печень бывает увеличена.

### **Как же предостеречь себя от заражения описторхисами?**

Главное — выявление и лечение больных людей. В основе профилактики заболевания должна быть серия мероприятий: не допускать попадания яиц описторхисов в водоемы, очищать бытовые сточные воды, не питаться сырой, слабосоленой и свежемороженой рыбой. Наличие очага описторхоза в Сибири потребовало от биологов и медиков постановки специальных исследований. Экспериментально было установлено, что при «крепком посоле», т. е. 1 часть соли на 3 части рыбы (по весу) при температуре плюс 2—7°C метацеркарии описторхисов погибают в ельце через 6 суток, а в язе — через 13 суток. Более высокая температура ускоряет гибель метацеркариев. При тех же условиях посола, но при температуре плюс 13—19°C в язе длиной около 40 см метацеркарии погибли через 7 суток.

Таким образом, стало ясно, что летом язь может употребляться в пищу через 7 суток после посола, а при более низкой температуре — весной и осенью — через 13 суток. Вяление и холодное копчение не оказывают губительного действия на личинок описторхисов. К хо-

лодному копчению можно допустить лишь рыбу, обезвреженную продолжительным посолом. Надежным средством обезвреживания личинок является горячее копчение. При температуре 70—80°C уже через 2,5 часа копчения рыба становится обезвреженной. Прожаривать и варить рыбу следует не менее 20 мин. Очень стойко переносят личинки описторхисов низкую температуру. При температуре — 12°C в мелкой рыбе они погибают через пять дней, а в крупной — через 17—20 суток. В рыбе, лежащей кучей на льду, даже при сильном морозе метацеркарии остаются живыми до одного месяца.

В Омском медицинском институте были проведены опыты с целью выяснить время, необходимое для обезвреживания личинок при варке и жарении рыбы. Установлено, что при варке рыбной фрикадельки диаметром 5 см личинки описторхисов, находившиеся внутри фрикадельки, погибали лишь после 9 мин кипячения. В крупных кусках рыбы они сохраняются еще дольше. Таким образом, для полной гарантии от заражения описторхозом уху нужно кипятить не менее 20 мин. Глубоко ошибаются те люди, которые считают уху готовой как только у рыбы побелели глаза. Кстати, всем известная книга «О вкусной и здоровой пище» рекомендует кипятить уху 40—60 мин. Прожаривать следует также весьма тщательно. Все сказанное необходимо учитывать и при приготовлении пирогов с рыбой.

В случае обнаружения симптомов заболевания следует обратиться к врачу.

### Профилактика и борьба с паразитарными заболеваниями рыб

Борьба с паразитарными заболеваниями рыб особенно в естественных водоемах (реках, озерах, водохранилищах) затруднена, но она возможна и ведется.

У нас в стране создан Государственный ветеринарный надзор за рыбохозяйственными водоемами СССР. Опыт показал, что ликвидация паразитарных заболеваний возможна лишь путем осуществления комплекса мероприятий. Особое место в этом комплексе занимает профилактика заболеваний.

Одна из самых важных мер по предупреждению распространения заболеваний рыб в водоемах СССР — это строжайший ихтиопатологический контроль за перевозками живой рыбы. В стране осуществляется большая программа по акклиматизации и перевозкам рыб из одних водоемов в другие. Перевозится рыба в водохранилища, где резко сократилась численность рыб и падают уловы, в рыбные хозяйства, бедные рыбой озера. Перевозится рыба и из-за границы. Эти мероприятия направлены на увеличение рыбопродуктивности водоемов за счет вселения туда ценных пород рыб. Многие мероприятия такого рода были успешными и дали положительные результаты.

Однако бесконтрольность перевозок рыбы приводила к очень тяжелым последствиям. Например, вместе с растительноядными рыбами из р. Амур и Средней Азии в европейские водоемы были завезены ленточные черви — ботриоцефалюсы, которые ранее не встречались здесь. Эти паразиты очень быстро размножились, перешли на сазанов, карпов и других карповых рыб и стали бичом карповых и нерестово-выростных хозяйств на водохранилищах. Из Каспийского моря в Аральское была перевезена севрюга. Вместе с севрюгой туда перевезли моногенетического сосальщика — нитишу. Паразитируя на жабрах севрюги в Каспийском море, паразиты не вызывали серьезных заболеваний рыб. В Арале

питании перешли на ценную местную осетровую рыбу — шипа, размножились в огромных количествах и привели к массовой гибели ее.

Для предотвращения подобных случаев были разработаны специальные инструкции по борьбе с важнейшими болезнями рыб. За перевозками рыб внутри СССР, за импортом и экспортом рыб, икры, беспозвоночных осуществляют строгий контроль. Всю привозимую рыбу обязательно помещают в карантинные пруды и устанавливают определенный карантинный срок. В течение этого срока специалисты ведут наблюдения за привезенной рыбой. В случае появления каких-либо заболеваний проводят специальные лечебные мероприятия.

Наиболее успешно ведут борьбу с паразитарными заболеваниями в условиях прудовых хозяйств. Проведение комплекса рыбоводных и санитарно-эпидемиологических мероприятий во многих прудовых хозяйствах привело к ликвидации ряда паразитарных заболеваний.

Значительное место в комплексе рыбоводных мероприятий отводится выведению новых пород рыб, устойчивых к различным заболеваниям. Создаются благоприятные условия, стимулирующие рост и развитие рыбы, ибо известно, что хорошая упитанность повышает сопротивляемость к заболеваниям. При этом особое внимание уделяется обеспечению рыб полноценными кормами.

Во многих прудовых хозяйствах практикуют отдельное содержание производителей и младших возрастных групп, а также переход от естественного нереста к заводскому способу получения икры и потомства. В прудовых хозяйствах производят систематическую профилактическую противопаразитарную обработку рыбы 2 раза в год — весной и осенью. Эта обработка направлена на борьбу с экто- и эндопаразитами. Для борьбы с эктопаразитами используют поваренную соль, малахитовый зеленый, марганцовокислый калий, раствор аммиака и другие. Освобождение рыб от эндопаразитов ведется различными медикаментозными средствами, которые дают рыбам вместе с кормом.

## Заключение

В кратком очерке о паразитах пресноводных рыб СССР мы попытались дать некоторое представление о тех формах, с которыми можно столкнуться при использовании рыбы в пищу. Некоторое знакомство с циклами развития ряда паразитов позволит понять всю сложность взаимоотношений между паразитами рыб, их промежуточными и окончательными хозяевами. Это, в свою очередь, проливает свет на существование многообразных связей в природе и взаимозависимость всего живого и неживого в пределах экосистемы. Всякое вмешательство в эту систему, нарушение равновесия в ней приводят к весьма печальным результатам. При наличии неблагоприятных условий для рыб устойчивое равновесие между паразитами и хозяевами нарушается, и паразиты становятся важным фактором, определяющим численность рыб в водоеме.

Знакомство с некоторыми паразитами рыб позволит правильно подойти к оценке их вредности как для рыб, так и для человека.

Следует надеяться, что, используя все средства лечения, профилактики и широкие просветительные мероприятия, мы сможем подойти к ликвидации опасных заболеваний человека, передаваемых через рыбу, — описторхоза и дифиллоботриоза.

Система профилактических мероприятий, проводимых при акклиматизации и перевозках рыб из одного водоема в другие, поможет уменьшить тот вред, который приносят паразиты рыбному хозяйству естественных водоемов.

В условиях прудовых хозяйств особое место занимают профилактические и лечебные мероприятия. Двукратная обработка рыб в противопаразитарных ваннах (весной и осенью) наряду с дезинфекцией ложа прудов обеспечит благополучное эпизоотическое состояние этих хозяйств и будет способствовать получению высококачественной товарной продукции.

## Литература

Бауер О. Н., Мусселиус В. А., Стрелков Ю. А. Болезни прудовых рыб. М., «Колос», 1969.

Догель В. А. Общая паразитология. Изд-во ЛГУ, 1962.

Ихтиопатология. М., «Пищевая промышленность», 1977.

Мусселиус В. А. Паразиты и болезни растительноядных рыб и меры борьбы с ними. М., «Колос», 1967.

Никольский Г. В. Частная ихтиология. М., «Высшая школа», 1971.

Определитель паразитов пресноводных рыб СССР. М., «Наука», 1962.

Павловский Е. Н. Руководство по паразитологии человека. М., Изд-во АН СССР, 1946.

Сидоров Е. Г., Хохолькова Н. А. Описторхоз — глистное заболевание печени. Алма-Ата, Изд-во АН КазССР, 1961.

Суворов Е. К. Основы общей ихтиологии. Изд-во ЛГУ, 1940.

Шульц Р. С., Гвоздев Е. В. Основы общей гельминтологии. М., «Наука», 1970.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение . . . . .	3
Глава I. Понятие о паразитизме и паразитах. Распространение паразитизма в жи- вотном мире. Морфологические адап- тации к паразитическому образу жизни. Циклы развития паразитов	5
Глава II. Некоторые сведения о пресноводных рыбах . . . . .	14
Глава III. Основные паразиты пресноводных рыб . . . . .	20
Глава IV. Профилактика и борьба с парази- тарными заболеваниями рыб . . .	60
Заключение . . . . .	61
Литература . . . . .	63

Нина Алексеевна Илюмова

### ПАЗАРИТЫ ПРЕСНОВОДНЫХ РЫБ

Редактор *И. Тужилина*

Заведующий редакцией *А. Навлюбов*

Мл. редактор *Л. Иваненко*

Художник *Н. Константинова*

Худож. редактор *Т. Егорова*

Техн. редактор *Т. Пичугина*

Корректор *Н. Мелешкина*

ИБ № 2199

А 0440. Индекс заказа 80112. Сдано в набор 21.9.78 г. Подпи-  
сано к печати 21.11.78 г. Формат бумаги 64X108<sup>1/8</sup>. Бумага ти-  
пографская № 1. Бум. л. 1,0. Печ. л. 2,0. Усл. печ. л. 3,30.  
Уч.-изд. л. 3,27. Тираж 80 120 экз. Издательство «Знание»,  
101835, Москва, Центр, проезд Серова, д. 4. Заказ 1797. Гипо-  
графия Всесоюзного общества «Знание», Москва, Центр, Новая  
пл., д. 3/4.  
Цена 11 коп.



