Ф. Полканов
Подводный мир в комнате
Издательство «Детская литература»

Подводный мир в комнате

Ф.Полканов
1970

Модель водоема
Глава I Первые шаги
Грунт
Вода
Посадка растений
Подбор рыб
Корма и кормление
Глава II УХОД ЗА АКВАРИУМОМ
Освещение
Подогрев
Продувание и фильтрация воды
Уборка аквариума
Типы аквариумов
Глава III Зеленые друзья
Глава IV
Холодноводные рыбы
Тепловодные рыбы
Глава V Мы создаем новое
Начало начал
Две пары генов
Икс и игрек пертурбации
Понравится ли тебе роль оракула?
Близкие и далекие родственники
Далекое делать близким
Шлифовка
Как все устроить
Глава VI Помощники и враги

Модель водоема

Случалось ли тебе во время летней прогулки наткнуться где-нибудь в лесу на маленький, запрятанный в зелени прудишко? Частокол камышей и осок ограждает здесь воду; подняты вверх копья стрелолистов; точки-цветы незабудок соперничают по голубизне с самим небом. А дальше – зеркально-черная гладь... Присмотрись к ней, понаблюдай немного, и ты увидишь целый подводный мир. Вот из-под глянцевитого листа кувшинки высунула коричнево-черную ногу улитка, вот выскочил на поверхность тритон, мелькнули темные надкрылья жука-плавунца, а порою мельтешит у берега целая стайка деятельных, смешных головастиков. И, право, жаль, что не видно здесь рыб. Прячутся они, если и есть.

Мало удается заметить за несколько минут наблюдения, очень мало. Ты уходишь и уносишь с собой в памяти этот уголок природы. Но, может быть, тебе хоть на секунду захотелось унести его не только в памяти? Быть может, захотелось тебе всегда, постоянно видеть его, как видишь, например, растение в комнате?

Кончилось, лето, прошла и осень. Ветер стучит железкой подоконника. Вихрятся, клубясь, бессчетные снежинки. Холодно... Замерз, заснул на зиму прудишко. А в комнате у аквариумиста настоящее лето. И не только потому, что здесь тепло. Взгляни на аквариумы. Солнечно-светлые, с буйным переплетением зеленых растений, с веселыми, деятельными рыбками, они живут настоящей летней жизнью. Здесь есть и твои летние знакомцы. Вот широкие, как ладони, светло-зеленые листья кувшинки, крупные золотые цветы которой ты, может быть, рвал летом где-нибудь в речке или на озере. А вот сочные стебельки элодеи, головки перистолистника и роголистника. Есть здесь и знакомые тебе рыбы, есть и улитки... Да и не только они. За стеклянными берегами комнатного водоема – аквариума – можно поместить множество самых различных существ.

Но как это сделать?

Часто думают – очень просто. Взять, думают, да и устроить в комнате точную копию пруда. Но это не так.

Присмотримся внимательнее к природному водоему. Прежде всего, рыб здесь далеко не всегда удается увидеть, но зато всегда можно заметить сложность и исключительное многообразие подводной жизни: тут и самые различные растения, большинство из которых не поместишь в комнате, тут и бесконечное множество различных мелких животных, бегающих по поверхности, плавающих в толще воды, ползающих по дну и растениям, роющихся в иле, нередко преследующих, подкарауливающих и пожирающих друг друга. Если же вооружиться лупой, а еще лучше – микроскопом, то нетрудно убедиться, как густо и разнообразно заселена каждая капля воды.

Нет, не так-то просто создать в комнате копию пруда, или, как сказали бы ученые, всю среду обитания! Не только не просто, но, как правило, и невозможно. Да и нужно

ли ее создавать? Допустим, мы хотим поселить у себя на окне озерного карася. Нужно ли вместе с ним брать из озера и живущую там же щуку? Или бесчисленных паразитов, досаждающих карасю в озере? Или жука-плавунца, личинку стрекозы и других мелких хищников, нападающих на рыбьих мальков, на икру? Конечно, нет. Далеко не все, что имеется в пруду, можно 6 нужно переносить в аквариум. Но многое нужно. Нужен, прежде всего, достаточный объем воды определенного качества, грунт на дне, правильно размещенные растения и многое другое. Все, без чего животное или растение не может жить, – все это называется условиями жизни или условиями существования этого организма. Именно их: – условия существования – и нужно создавать в аквариуме.

Значит, аквариум не копия пруда. Он – его модель, причем модель упрощенная. Но, несмотря на это, аквариум позволяет изучать многие законы жизни природного водоема. И конечно, не только пруда. Можно в аквариуме встретить и жителя озер и рек – окуня, и стройных гольянов, быстрые стайки которых обязательная принадлежность многих ручьев... Да и не только их: па окнах наших квартир нередки и дальневосточные ротаны, и красочные жители знойной Индии – лабиринтовые, и пестрые африканские фундулусы, и яркие рыбки американских рек. Иначе говоря, наблюдая за обитателями аквариума, можно познакомиться с жизнью водоемов самых различных стран.

Глава I Первые шаги

Стеклянные берега

Комнатный подводный мирок может быть создан в сосуде с прозрачными стенками, объемом от одного литра. А самый большой аквариум редко превышает 400 литров.

Как мал аквариум по сравнению с нашими обычными представлениями о водоемах! Нечего и говорить о мировом океане (в нем около 1,37 миллиарда кубических километров воды). Достаточно вспомнить прудишки с карасями, объем которых редко бывает меньше 20 кубических метров... Но в природе есть и очень маленькие водоемы с живыми существами. Живут, например, инфузории в полостях между жаберными пластинками мокриц, где всего-то воды – доли квадратного миллиметра... Инфузории – существа мелкие. Но в тропиках, откуда переселилось в аквариумы немало видов, встречаются водоемы-карлики, буквально кишащие различными рыбами. Так, в африканских джунглях живут рыбки в углублениях старых пней или в маленьких, пересыхающих в жаркое время года ямках-лужицах. Не менее густо заселены канавки и ямки рисовых полей Центральной Америки. А объем этих водоемов ничтожен, иногда они не больше аквариума... Значит, для многих видов рыб аквариум не так уж мал. И значит, в отношении объема далеко не все население оказывается в комнате ущемленным.

Чем больше аквариум, тем больше рыб может быть в нем поселено. Но мало того: объем водоема часто определяет размер вырастающих в нем животных. Многими опытами было установлено, что чем больше объем, тем больше животное.

Почему это происходит? Опыт отвечает на этот вопрос. Ресничного червя, планарию, помещали в сосуд. Если туда же поселялся другой червь, хотя бы и заключенный в продырявленную банку, рост первого червя замедлялся. Объясняется это просто: червь выделяет в воду различные вещества. Чем их больше, тем меньше будет размер животного. А их тем больше, чем больше червей в сосуде. Подобным же образом влияют друг на друга и животные разных видов, если их слишком много в сосуде.

Такие опыты проводились много раз и с рыбами. И всегда оказывалось, что чем больший объем воды приходится на каждую рыбку, тем лучше она живет и растет.

Однако количество рыб, которое можно поселить в аквариуме, зависит не только от объема, но и от формы сосуда. Природные водоемы, заселенные рыбами, в большинстве имеют ширину водной поверхности во много раз больше, чем их средняя глубина. Через водную поверхность из воздуха в водоем проникает большое количество кислорода, необходимого для дыхания рыб, а в воздух выделяется излишняя углекислота.

Казалось бы, что наилучшим для рыб должен быть низкий и широкий сосуд, приближающийся по форме к естественному водоему, но в таком аквариуме плохо растет большинство растений, да и рыб в нем трудно наблюдать. Поэтому

приходится выбирать среднюю форму. Удобны аквариумы, в которых глубина воды несколько меньше или равна ширине. А американские аквариумисты считают, что идеальная форма – два куба, составленных вместе. Узкие и высокие аквариумы обычно красивы, но маловместительны. Но как же все-таки выбрать аквариум? Этому может помочь табличка, в которой приведены размеры аквариумов различного назначения.

Размеры аквариумов различного назначения

Назначение	Длина в сантиметрах	Ширина в сантиметрах	Высота в сантиметрах	Объем в литрах
Аквариумы декоративные, для содержания рыб разных видов	40	20	25	20
	40	30	30	36
	60	30	30	54
	60	35	35	73,5
	100	40	45	180
Аквариумы-нерестовики для мелких рыб	30	15	15	6,75
	40	20	20	16
Аквариумы для выкормки мальков	40	30	15	18
	60	30	20	36
	100	45	25	112,5

Аквариум может быть изготовлен из различных материалов. Красивы и удобны круглые и четырехугольные стеклянные банки. Но с ними нужно обращаться очень осторожно: они легко трескаются. И все же, несмотря на этот недостаток, без них нельзя обойтись. Объясняется это тем, что цельностеклянный аквариум не выделяет в воду вредных веществ. Поэтому только в таком сосуде и можно получать потомство от многих рыб, икра которых особенно нежна.

Вместо цельностеклянных банок часто применяют клееные аквариумы из органического стекла (например, плексигласа). У таких аквариумов два больших недостатка: стенки их очень скоро покрываются царапинами или просто мутнеют и, кроме того, их нельзя подогревать лампой или грелкой снаружи.

Самые обыкновенные и распространенные – четы-рехугольные аквариумы с металлическим остовом и вмазанными в него на цементной замазке стеклами.

Кто умеет обращаться с кровельными ножницами, молотком и паяльником, тот может сделать такой аквариум сам.

Материалом для изготовления дна может служить листовой цинк или оцинкованное железо. Другие детали остова можно делать из любого поддающегося пайке металлического листа толщиной около миллиметра. Первоначально производится тщательная разметка деталей, причем особенное внимание нужно обратить на правильность вычерчиваемых углов, так как даже незначительный перекос в дальнейшем осложнит вставку стекол.

Размеченные детали остова вырезают кровельными ножницами и сгибают так, как это показано па рисунке. Затем части спаивают, причем делают это в следующем порядке: сначала пропаивают углы подноса, потом – боковые стойки и дно, а уж после – верхний обвод. Остов готов. Остается проверить углы, после чего можно приступить к вмазыванию стекол. Для аквариума указанных на чертеже размеров (40Х20Х25 сантиметров) годятся обычные оконные стекла. Вырезать их нужно с таким расчетом, чтобы своими краями они не прилегали к углам остова. Если стекло упирается в металл, то при малейшем перекосе или изменении температуры появляется трещина. Кроме того, боковые короткие стекла не должны прилегать к длинным продольным. И, наконец, нужно учесть толщину слоя замазки. Следовательно, стекла нужны таких размеров: два стекла по 39,5х24,7 сантиметра и два стекла по 18,3Х24,7 сантиметра.

Аквариумная замазка изготовляется так. Хороший строительный цемент просеивают через мелкое сито, затем насыпают горкой на большом стекле или листе железа. В середине горки делают небольшую впадину, в которую наливают немножко масляного лака. Вращая палочкой, постепенно перемешивают его с цементом. После того как замазка перестанет перемешиваться палочкой, следует тщательно размять ее руками, добавляя цемент и доводя ее до густоты обычной оконной замазки. Иногда для того чтобы замазка быстрее сохла, перед замешиванием лак кипятят с канифолью.

Первоначально вставляют большое (продольное) стекло. Для этого остов кладут на стол той стороной, в которую вмазывают стекло. Борт дна и соответствующие стороны боковых стоек обкладывают тонким ровным сплошным слоем замазки, поверх которого кладут стекло. Ладонями обеих рук (легкими, постепенно усиливающимися движениями от себя и к себе) плотно притирают стекло, стараясь, чтобы между ним и металлом не было пузырьков воздуха и притираемая поверхность сплошь оказалась смоченной выступающим из замазки лаком. Здесь могут быть неприятности: если замазка слишком густая, придется основательно поработать; если же слишком жидкая, вся она вытечет, и стекло не будет держаться. Второе продольное стекло удобнее всего вставлять вдвоем. Остов нужно перевернуть, и в то время как один будет прижимать к металлу ранее вмазанное стекло, другой притрет второе.

Между двумя стеклами нужно установить гибкие деревянные распорки, под концы которых следует подложить дощечки или фанерки, иначе стекла треснут.

Таким же образом вмазывают оба боковых стекла.

Лишнюю замазку снаружи срезают ножом и аквариум ставят па просушку. Руки после этой работы нужно мыть сначала в керосине, а затем горячей водой с мылом. А еще лучше работать в резиновых перчатках.

При обычной комнатной температуре через пять-шесть дней в аквариум наливают воду. Распорки предварительно снимают.

Так делают маленькие аквариумы, объемом до 40 – 50 литров. Большие сосуды сделать много труднее, и удается это, как правило, только специалистам.

Остов нового аквариума нужно снаружи покрасить масляной или эмалевой краской. Цвет ее должен быть скромным, не бросающимся в глаза. Обычно аквариумы окрашивают в неяркий зеленый цвет, хорошо сочетающийся с цветом растений. На белом подоконнике ярко освещенного окна очень хорошо выглядит бледно-голубой, почти белый цвет остова или серебряный.

Новый покупной или самодельный аквариум нужно залить водой и дать ему постоять два-три дня, с тем чтобы поверхностные слои замазки освободились от растворимых примесей и улетучился запах масляного лака. Затем воду надо вылить и аквариум промыть. Бывает, что лак плохой и налитая вода пахнет, покрывается жирными пятнами, мутнеет. Приходится ее многократно менять, и заселение аквариума откладывается. В таких случаях пазы изнутри нередко промазывают клеем "БФ-2". Он быстро сохнет, и, если потом хорошо промыть аквариум, растворение содержащихся в лаке примесей задерживается.

Перед окончательной заливкой воды аквариум нужно тщательно выровнять, чтобы все стенки его стояли вертикально. В этом положении давление на них будет равномерным.

Если наполненный водой аквариум с металлическим остовом не переносить с одного места на другое, он может служить много лет. Однако когда аквариум дает течь, его приходится ремонтировать. Если течь большая и во многих местах (это нередко случается, когда аквариум долго стоит без воды), его следует заново перемазать, то есть вынуть стекла, очистить пазы от старой замазки и вновь вмазать стекла. Самым трудным оказывается здесь выемка стекла. Затвердевший цемент осторожно откалывают от остова отверткой или стамеской, причем стекла при этом нередко лопаются. Поэтому даже большие специалисты по изготовлению аквариумов при перемазывании обычно просто их выбивают. Дело упрощается, если, как это нередко бывает, замазка была изготовлена на плохом лаке. В этом случае стекло с легкостью вынимается.

Когда аквариум подтекает не сильно, его можно исправить, вмазав при помощи той же замазки в местах течи изогнутые углом металлические пластинки или просто полоски стекла. Можно также устранить течь, использовав менделеевскую замазку, которой в расплавленном виде заливают подтекающие места.

После ремонта аквариум нужно просушить и уж потом залить водой.

А вот еще один способ ремонта, с успехом применяемый немецкими аквариумистами. Он очень заманчив, так как при этом не нужно ни выливать воду, ни высаживать рыб. Комок стеклянной ваты (с ней нужно работать осторожно – беречь руки!) измельчают в ступке, превращая в пыль, которую потом замешивают на жидкой глине. Все это набирают в большой шприц без иглы и вводят в грунт

аквариума вблизи точек течи. Раствор глины вместе со стеклянной пылью поступает в подтекающее место и постепенно закупоривает его. Способ надежен, однако только при небольшой нижней течи.

Сколько рыб можно поселить в том или ином сосуде?

Это зависит от многих условий: объема, формы, температуры, освещенности, количества и качества растений...

В среднем можно считать, что на каждую рыбку длиной 3 – 4 сантиметра нужно 1 – 3 литра воды.

Вместимость комнатного водоема резко возрастет при увеличении его объема. Если в шестилитровом аквариуме можно поселить лишь пару взрослых меченосцев, то в аквариуме объемом 60 литров можно создать хорошие условия не для двадцати, а для пятидесяти – шестидесяти рыб, то есть при увеличении объема в десять раз вместимость увеличится в тридцать раз.

Грунт

Нужен ли на дне аквариума грунт? Может быть, можно обойтись без него? Посадить растения в горшочки, а все остальное дно оставить свободным? Ответ на эти вопросы прост: иногда грунт не нужен, иногда же без него невозможно обойтись.

Безгрунтовые аквариумы во многих случаях очень удобны. Я, например, никогда не кладу грунт в аквариумы и банки, приспособленные для размножения (нереста) икромечущих рыб, за исключением тех случаев, когда рыба зарывает икру в песок или же делает в дне гнездо-ямку. Если песок в нерестилище не нужен, лучше его не класть: без грунта легче наблюдать за икрой и личинками.

Но иногда не устраивают грунта и в больших аквариумах, где рыбы живут постоянно. Это уже плохо. Мало того что большинство растении в горшочках медленно развивается, без грунта трудно поддерживать в аквариуме чистоту, так как грязь ничем не удерживается. Да и внешний вид аквариума без грунта гораздо хуже.

Самый простой грунт – чисто промытый речной песок. Он должен быть крупным. Пустоты между песчинками быстро заполняются отбросами, и большинство растений в таком грунте хорошо растет. Вместо песка можно взять мелкие камешки – гальку. И песок и галька должны быть темными: белый грунт сильно отражает свет, а это беспокоит рыб, которые в природных водоемах освещаются только сверху.

Промывать песок и гальку удобно в широком тазу, все время перемешивая и меняя воду, пока она не станет совсем прозрачной.

Грунт укладывают слоем в 3 – 5 сантиметров с наклоном к одной из сторон. Это облегчит в дальнейшем очистку аквариума от грязи.

Все наземные растения берут минеральное питание из почвы. Водяные растения питаются по-разному. Посадите в один и тот же аквариум в чисто промытый песок два растения: перистолистник и криптокарину. Уже через несколько дней перистолистник начнет бурно расти, криптокарина же ни листочка не выбросит. Причина этого явления ясна: перистолистник берет минеральное питание прямо из воды, а криптокарина – только корнями из грунта. Она в первое время потому-то и не растет, что в чистом песке нет нужных для нее солей.

Водяные растения делятся на три группы. Все плавающие, а также различные перистолистники, роголистники, элодеи, аквариумный папоротник и некоторые другие усваивают соли исключительно из воды. Грунт служит для них лишь местом прикрепления. Другие растения, к которым из аквариумных относятся, например, кабомба, валлиснерия, питаются как из воды, так и из грунта. Третья группа использует только грунтовое минеральное питание (виды криптокарины, апоногетон, некоторые сагиттарии).

Для того чтобы все растения хорошо росли сразу после посадки, под слой чистого песка можно положить смесь, песка и глины.

А можно поступить иначе. Грунт сделать из чистого песка, а под растения, нуждающиеся в грунтовой подкормке, подложить шарики глины. Точно так же подкармливают растения в старых, давно устроенных аквариумах. Достаточно положить под куст шарик глины, и куст начинает расти.

Торф, ил, известняк, как показывают опыты немецких аквариумистов, меняют химический состав воды и поэтому почти всегда непригодны. Правда, торф иногда приходится применять, но это уже случаи особые. Как правило, этого делать нельзя.

В аквариуме с рыбами никогда не следует применять минеральные удобрения.

После того как грунт уложен, нужно позаботиться о том, чтобы дно выглядело красиво. Часто аквариум украшают изготовленными из цемента, камней и раковин гротами. Но не всегда они бывают хорошими. Кроме того, башенки, домики не имеют ничего общего с подводным миром, поэтому лучше положить камень, похожий на подводную скалу. Кое-где надо разбросать несколько красивых, гладких камешков разных цветов и формы. Но увлекаться этим не следует: известняк, мрамор и многие другие камни меняют химический состав воды и могут (если их слишком много) привести к гибели некоторых рыб. Особенно этого надо опасаться в аквариумах с рыбами, нуждающимися в мягкой воде.

Если аквариум стоит не на окне и освещается электролампами, сзади, за ним, хорошо создать специальный фон. Лучше всего, если он серо-зеленый, темный, такой, как заросшие водорослями, заиленные берега и дно природных водоемов. Совсем плохо, если на задней стенке размещен рисунок. Он портит подводную картину так же, как портит живые цветы вставленный в букет искусственный цветок.

Вода

Простое, кажется, дело – налить в аквариум воды. Но далеко не всегда это простое дело кончается благополучно.

"Почему у меня не растет зубчатая элодея?", "Почему жемчужные гурами у меня постоянно гибнут, а недавно я подменил воду – и погибли все кардиналы?", "Аквариум у меня большой, светлый и теплый, а барбусы почему-то почти не растут. В чем дело?" – такие вопросы юные аквариумисты задавали мне множество раз. Ответы на них, конечно, разные, но есть в них и общее: виновата вода. Точнее, виноват аквариумист, неправильно подобравший воду.

Вода, чистая от каких-либо примесей, существует только в лабораториях. В природе в ней всегда растворены различные вещества. Эти вещества имеют большое значение в жизни водяных организмов.

Налей в прозрачный сосуд воды из родника, кристальная струйка которого бьет из-под земли где-нибудь под горой. Прозрачна, чиста на вид родниковая вода, но попробуй ее на вкус... Она отличается от такой же прозрачной воды, подаваемой водопроводом из реки. Попытайся размылить в родниковой воде мыло – удается это не так-то легко. Причину этого ты, вероятно, знаешь: родниковая, колодезная и другая почвенная вода обычно жесткая – в ней растворено много солей кальция и магния. Большое количество этих солей губительно действует на многих рыб и в особенности на рыбью икру.

Поэтому очень жесткая вода для аквариума почти всегда непригодна.

Если не годится жесткая вода, то, может быть, лучше всего взять самую что ни на есть мягкую: дождевую или искусственно освобожденную от солей – дистиллированную?

Оказывается, нет. Те самые соли, которые в больших количествах для рыб губительны, в малых совершенно необходимы. Большинство аквариумных рыб предпочитает сравнительно мягкую воду, но довольствуется и водой средней

жесткости, такой, которая обычна в наших реках и озерах. Однако есть "капризные" виды, которым нужна очень мягкая вода. Но о них разговор особый.

Подобрать воду нужной жесткости – еще далеко не все. Вот, например, болотная вода. Нередко она мягка, даже очень мягка, но попробуй поселить в нее... ну, скажем, молодых лещиков или плотвичек, и вскоре ты будешь свидетелем их гибели.

В чем же здесь дело?

Взгляни на болотную воду, и ты увидишь, что она коричневатого цвета. В ней растворено множество органических веществ, образовавшихся в результате распада живых тел – гниения. Среди этих веществ много гуминовых кислот и других веществ, которые изменяют свойства воды, делают ее очень кислой. Эта излишняя кислотность и губит рыб.

Кроме кислой воды болот, в природе встречается щелочная вода некоторых рек и ручьев, а также нейтральная, средняя по кислотности вода, обычная для многих водоемов средней полосы СССР.

Сильно щелочная вода непригодна ни для одного аквариумного вида рыб.

Большинство рыб хорошо живет в воде нейтральной, а некоторые нуждаются в кислой.

Вода разных водоемов, кроме того, различается по количеству содержащихся в ней солей, по солености. Конечно, для пресноводных животных нужна вода пресная, то есть содержащая мало солей.

...В последние годы широко расселились в аквариумах уж очень "хитрые" рыбы: им подавай воду совершенно определенной жесткости и кислотности. Например, красавцы неоны размножаются лишь в очень мягкой воде, с жесткостью от 0 до 4 градусов, да к тому же еще требуют, чтобы pH – показатель водородных ионов (им измеряют кислотность) – был от 6 до 6,5. Все эти "хитрости" рыб заставили аквариумистов многому научиться, в частности определению жесткости и pH.

Способов определения жесткости воды много, но в аквариумном деле сейчас применяют только один, самый простой: при помощи трилона "Б". Конечно, лучше всего, если необходимые для этого реактивы тебе приготовят в лаборатории. С готовыми реактивами измерять жесткость уже легко. А реактивы нужны такие:

1. 9,3 грамма 0,05-нормального раствора трилона "Б", разбавленного дистиллированной водой до 1 литра.

2. Буферный раствор, разводимый на дистиллированной воде. В 1 литре его должно содержаться 20 граммов химически чистой NH_4Cl и 100 кубических сантиметров 20-процентного раствора NH_4OH.

3. Раствор индикатора эриохрома черного "Т":

0,5 грамма эриохрома плюс 10 кубических сантиметров буферного раствора; все это разводится 96-процентным этиловым спиртом до 100 миллилитров.

Как видишь, самому приготовить реактивы довольно сложно, однако ребята постарше вполне могут сделать это, воспользовавшись оборудованием школьного химического кабинета: аналитическими весами, мензурками. Для анализов нужны также микробюретка со штативом и колба для воды (см. рис.).

Анализ на жесткость прост. Наполни микробюретку трилоном до нулевого деления (смотреть надо по нижнему мениску жидкости). В колбочку для анализа налей 50 миллилитров воды, жесткость которой нужно измерить. Добавь туда же 5 миллилитров буферного раствора и несколько капель индикатора – до появления вишнево-красного цвета. После этого можно начинать титровать. Открывая краник микробюретки, понемножечку, капельками лей трилон в воду, непрерывно взбалтывая раствор. При этом смотреть нужно на воду, а не на мениск трилона, иначе можно прозевать момент, когда цвет раствора из вишневого превратится в сине-зеленоватый. Это конец анализа. Теперь нужно записать, сколько кубиков трилона пошло на титрование. Далее расчеты ведутся по формулам, но я их здесь опущу. Приведу табличку, по которой сразу же можно определить жесткость воды в градусах.

Определение жесткости воды

Жесткость в градусах	СмЗ трилона	Жесткость в градусах	СмЗ трилона
1	0,35	11	3,91
2	0,71	12	4,27
3	1,06	13	4,62
4	1,43	14	5,99
5	1.78	15	5,34
6	2.13	16	5,70
7	2,49	17	6,05
8	2,85	18	6,40
9	3,20	19	6,76
10	3,56	20	7,12

От 0 до 4 градусов вода очень мягкая, от 4 до 8 – мягкая, от 8 до 12 – средней жесткости, а от 12 – жесткая. При описании рыб это нам пригодится.

Как определить pH? Простейший способ – при помощи лакмусовых бумажек. К сожалению, для аквариумной воды он не годится. Очень точен калориметрический способ. Однако калориметры заводского производства дороги, а самому изготовить калориметр сложно. Но есть еще один способ определения pH – при помощи универсального индикатора с цветной бумажной шкалой.

Накапав в фарфоровую чашечку или на белое блюдце исследуемой воды, добавляют туда же универсальный индикатор. Перемешав, сравнивают цвет исследуемой жидкости со шкалой и определяют pH. Точность этого метода вполне достаточна.

Нейтральная вода имеет pH=7. Чем ниже pH, тем кислее вода, а при pH больше 7 реакция щелочная.

Посадка растений

Постоянные спутники аквариумных рыб – водяные растения – нужны не только для украшения уголка подводного мира. Растения поглощают выделяемую животными углекислоту и обогащают воду кислородом. Кроме того, они способствуют очищению воды, удерживая грязь своими корнями, а иногда стеблями и листьями. Растения поставляют добавочную пищу для некоторых видов рыб и служат нередко местом для откладки икры, а также представляют надежную защиту для рыбьей молоди.

В непроточном и непродуваемом аквариуме нельзя без растений создать условия жизни ни для одного вида рыб. Поэтому подбору, посадке и уходу за растениями нужно уделять большое внимание.

Лучше всего растения живут в том случае, если в аквариуме помещен лишь какой-нибудь один растительный вид. Однако обычно водоем засаживают разнообразными растениями. Такой аквариум значительно красивее, да и рыбам в нем лучше. При этом нужно стремиться, чтобы растения как можно меньше мешали друг другу. Растения одного и того же вида можно посадить рядом, но так, чтобы им не было тесно. Растения, близкие по своим требованиям к условиям жизни, но разных видов, например валлиснерию и сагиттарию, желательно помещать по возможности дальше одно от другого. Если их посадить рядом, то быстрорастущая валлиснерия не даст сагиттарии разрастаться.

Прежде чем растение посадить в аквариум, его необходимо тщательно осмотреть, удалить поврежденные или подгнившие части и хорошо промыть. Затем, сделав пальцем или палочкой углубление в грунте, помещают туда корни растения и засыпают их песком.

В аквариум желательно посадить возможно больше растений, однако так, чтобы все они были хорошо освещены и оставалось достаточно свободного места.

В передней, обращенной к наблюдателю части водоема должна быть площадка для кормления рыб.

Правильно и со вкусом засаженный аквариум бывает очень красив. Однако полной прелести подводная картина достигает, лишь когда растения начнут разрастаться: направленные к свету листья, отростки, занимающие наиболее ярко освещенные места, вносят в аквариумный пейзаж тончайшие штрихи естественности.

Если ты впервые оборудуешь аквариум, тебе лучше всего остановить свой выбор на следующих растениях: валлиснерии (обыкновенной и вьющейся), перистолистнике, людвигии, блестянке, а из плавающих – риччии. При хорошем освещении (солнечном или электрическом) растения эти прекрасно растут круглый год, наполняя аквариум массой чудесных, разнообразных по оттенкам и форме листьев.

После того как растения посажены, лучше всего, закрыв аквариум сверху стеклом, отложить на несколько дней заселение его рыбами. Однако в случае необходимости это может быть сделано и сразу.

Посадив однажды растения, постарайся их не пересаживать.. Пересадка нарушает корневую систему и поэтому, конечно, вредна.

Подбор рыб

Аквариумные рыбы очень различны по внешнему виду, размерам, а также и по условиям жизни, которые им необходимы. Живет в аквариуме и неприхотливый карась, выносящий любую температуру, любое питание, живет и требующая большой заботы неженка расбора. Бойцовая рыбка и моллиенизия любят повышенную температуру, но первая прекрасно живет в воде, содержащей очень мало кислорода, вторая же задыхается при малейшем его недостатке.

Различны рыбы, различны и условия их содержания. Легче всего создать необходимые условия жизни для одного вида рыб. Так и приходится поступать почти всегда, когда нужно добиться получения потомства. Однако в периоды, когда рыбы не размножаются, виды, требующие сходных условий жизни, могут содержаться вместе.

Чтобы помочь тебе подобрать рыб для аквариума, я разделю их на группы, исходя при этом из тех условий, которые необходимы для их жизни и развития.

Холодноводными аквариумисты называют рыб, живущих в комнатном, неподогреваемом аквариуме, где температура колеблется обычно в течение года от плюс 14 до плюс 25 градусов. Среди них есть очень неприхотливые, требующие небольшого количества кислорода.

Прекрасно уживаются вместе следующие виды:

1. Карась, длиннотелые разновидности золотой рыбки, малявка, красноперка, горчак, вьюн, щиповка, каллихт.

При совместном выращивании с 1 – 2-месячного возраста (размером 1 – 2 сантиметра) с ними хорошо уживаются макроподы и гамбузии. Аквариум с этими видами очень удобен для школьного живого уголка. При простоте содержания в нем можно наблюдать много различных форм.

2. Короткотелые разновидности золотой рыбки могут содержаться с перечисленными выше видами, за исключением гамбузии и макропода, которые могут повредить хвосты и глаза медлительным вуалехвостам и телескопам.

3. Гамбузия и гирардинус живут и размножаются в одном аквариуме при обилии растений и температуре плюс 14 – 22 градуса.

4. Если температура не падает ниже 16 градусов, а вода старая и не меняется, в неподогреваемом аквариуме могут жить многие тепловодные рыбы, в том числе данио рерио, кардинал, тетра-фон-рио, тетрагоноптерус.

Большинство холодноводных рыб нуждается в большом количестве растворенного в воде кислорода, что затрудняет содержание их в комнате. Они живут лишь в очень больших сосудах, да и то лишь при продувании или проточности воды и низких температурах. Таковы в большинстве наши обычные речные рыбы: пескарь, ерш, окунь и другие. Постепенно они приспосабливаются к несменяемой воде, но это дело сложное.

Тепловодными называют рыб, которые для своего содержания нуждаются в температуре 18 – 28 градусов, то есть живут в подогреваемых (постоянно или периодически) аквариумах.

Некоторые виды (макропод, каллихт, гамбузия, малявка, горчак) прекрасно живут как в подогреваемых, так и в пеподогреваемых аквариумах.

Тепловодных аквариумных рыб можно разделить на следующие группы;

1. Рыбы, которые обитают в воде, содержащей ничтожно малые количества кислорода, так как они имеют специальные приспособления для воздушного дыхания. Это, например, все виды лабиринтовых (макропод, гурами, лялиус, бойцовая рыбка и др.), а также каллихт. Все они могут содержаться вместе.

2. Рыбы, довольствующиеся небольшим количеством кислорода: гуппи, меченосцы, плятипециллии, данио, барбусы, тетра-фон-рио, тетрагоноптерус, хаплохилус шапери и др. Все они хорошо уживаются в одном аквариуме. Вместе с ними можно поселить лабиринтовых рыбок.

3. Рыбы, которые плохо переносят понижение температуры ниже 20 градусов и требуют обильного содержания в воде кислорода. Таковы моллиенизии высокоплавничные, скалярии и некоторые другие. Их следует поселять в больших аквариумах (от трех ведер на пару) с обилием хорошо освещаемых, растений или при регулярном продувании воды. Успешное содержание и особенно разведение этих видов доступно лишь опытному аквариумисту.

Все только что сказанное относится к общему аквариуму, в котором рыбы не размножаются. Условия размножения для большинства видов создать более сложно, чем условия содержания. Поэтому об условиях размножения рыб – нересте – речь будет идти дальше.

Подбирая рыб для аквариума, нужно обращать внимание на их величину. Очень желательно, чтобы все они были более или менее одинаковых размеров. В этом случае они будут хорошо жить, не мешая друг другу.

Аквариум нужно заселять только здоровыми рыбками. Здоровая рыбка подвижна, пугается стука по стеклу, резво убегает от сачка. Чешуя у рыб должна быть ровной, без ссадин и содранных чешуек, неприподнятой; плавники – необорванными и неискривленными. Особенно тщательно нужно следить, чтобы на теле рыб не было белого пушка или налета, а также мелких крапинок белой или светло-коричневой сыпи, мелких язвочек.

Откуда бы ни была получена рыбка, прежде чем посадить ее в аквариум, желательно 15 – 20 минут продержать ее в банке с соленой водой (столовая ложка поваренной соли на литр воды). Соленая ванна прекрасно очищает наружные покровы от паразитов и болезнетворных микроорганизмов.

Пересаживая рыбу из одного сосуда в другой, нужно следить за температурой. Разница не должна быть больше 1 – 2 градусов.

После того как рыбы посажены, аквариум сверху нужно закрыть стеклом. Это уменьшит засорение и испарение воды. Кроме того, резвясь, многие рыбки высоко подпрыгивают над поверхностью и, если аквариум не закрыт, могут выпрыгнуть и погибнуть. Не надо бояться, что рыбы задохнутся. Этого не случится: рыбы дышат кислородом, растворенным в воде. Кроме того, как бы, на первый взгляд, плотно ни лежало стекло, маленькие отверстия остаются, и воздух, конечно, проходит.

Иногда подбирают население аквариума немного иначе. Представь себе такую картину.

Река южноамериканских тропиков... Прозрачная, чуть желтоватая вода. Нет, кажется, конца густому лесу сагиттарий, мириофиллумов, людвигии, кабомбы. И всюду – рыбы. Юрко лавирует между подводными скалами дружная стайка пристелл и тетра-фон-рио, прячут в растениях свой траурный наряд круглые тернеции, а черно-огненные стрелки – нанностомусы сверкают тут и там, то загораясь, то погасая...

Южноамериканские рыбы, южноамериканские растения. И все это в тридцатилитровом аквариуме... Не правда ли, читатель, приятно иметь в комнате такой уголок далекой страны?

Такой географический принцип подбора аквариумного населения опытные любители применяют часто. В аквариуме можно создать азиатское озеро, лужу африканских джунглей, канавку Вест-Индии – примерную модель почти любого пресноводного водоема Земли. Но сделать это не очень просто.

Захотелось тебе, например, устроить аквариум – уголок Юго-Восточной Азии. Выбрал ты для этого азиатских рыб. И что же получилось? Барбус суматранус и жемчужный гурами происходят из одного района Земли, а условия жизни у них разные. На родине барбус живет в озерах, медленных речках, а гурами – в заболоченных прудиках. И в аквариуме их нужно поселять порознь... Или другой пример: шапери и пестрый фундулус – африканцы. Их, жителей африканских прудишек, можно поселить вместе, хоть и происходят они из разных мест африканского материка. Но какие для них подобрать растения? Валлиснерия и апоногетон не годятся. Они встречаются в Африке, но для валлиснерии не подойдет вода (она "покажется" ей слишком кислой). А "капризному" апоногетону аквариум-лужа слишком мелок, ему подавай 30 – 40 сантиметров высоты, на что, в свою очередь, вряд ли "согласятся" фун-дулусы. И лишь риччия, фонтиналис да папоротник, расселившиеся чуть ли не по всей Земле, окажутся мало-мальски пригодными. Хорошо бы, конечно, посадить в такой аквариум маленькие кустики криптокарины, но нельзя: это уже азиаты...

О чем говорят эти примеры? Прежде всего, они показывают, что имеющееся в нашем распоряжении аквариумное население позволяет нам создавать лишь приблизительную модель того или иного природного водоема. А еще важнее другое: географический подбор рыб и растений не исключает, а, наоборот, подразумевает подбор по необходимым для них условиям жизни.

Корма и кормление

В природных водоемах питание рыб очень разнообразно. Так, живущие в аквариуме горчаки, плятипецилии, моллиенизии, гурами в природе едят в основном растительную пищу, хаплохилусы подбирают падающих на воду насекомых, а цихлиды (скалярии и другие) – это хищники. В аквариуме все виды получают одни и те же обычные аквариумные корма, набор которых очень ограничен.

Большинство аквариумных видов уже много поколений живет в комнатных условиях и прекрасно приспособилось к аквариумному питанию. Если же рыбок берут из реки

или пруда, обычные аквариумные корма не всегда оказываются для них достаточными. Так, например, по описанию известного русского аквариумиста Н.Ф.Золотницкого, горчаки начинают вырождаться уже во втором поколении: бледнеет окраска, рыбки становятся вялыми, слабыми, плохо размножаются. В этом и подобных случаях приходится разыскивать необходимый для рыбки корм. Горчакам, например, следует давать нитчатые водоросли.

Различают естественные и искусственные корма. Во всех случаях, когда это возможно, нужно кормить рыб естественными кормами, которыми питаются рыбы и в природных условиях. Но, разумеется, мы не можем для африканских рыб давать африканские корма. Просто подбираем подходящие.

Самым распространенным естественным кормом является мотыль. Мотыль – это личинка некусающихся комаров дергунов, или звонцов, имеющая вид ярко-красного, разделенного на членики червячка длиной от 0,5 до 2 сантиметров. Ловят этих личинок на дне прудов, озер и медленно текущих рек. Привязав к дужке ведра веревку, забрасывают его в водоем. Когда ведро опустится на дно, вытягивают зачерпнутый ил на берег и, промыв его в решете, выбирают оставшийся на дне мотыль. Дело это нелегкое и, кроме того, очень грязное. Поэтому, когда мотыль можно купить (он продается в зоологических магазинах большинства крупных городов), ловить его самому не стоит, особенно зимой: ведь для этой цели приходится рубить лед, да и вода ледяная.

Мотыль – прекрасный корм для всех аквариумных рыб величиной больше 1,5 сантиметра. Давать его нужно исходя из расчета один – пять червячков на каждую рыбку один-два раза в день. Нельзя бросать в аквариум сразу много мотыля. Если рыбки не успевают его съесть, то мотыль зарывается в песок, где нередко гибнет и, загнивая, портит воду.

В аквариуме часто даже среди зимы можно наблюдать появление головастых существ с отчетливо видимыми рожками и опущенными вниз членистыми хвостиками, плавающих около хорошо освещенного стекла. Это мотыль, но теперь уже не личинка, а куколка. Если через несколько дней ты увидишь комара, не удивляйся. Это из куколки вылупилась взрослая форма.

Мотылем можно кормить и рыбьих мальков величиной от 6 – 7 миллиметров. Для них личинок приходится резать на мельчайшие кусочки. Пучок мотылей (20 – 30 штук) кладут на стекло и быстрыми движениями острых ножниц разрезают, превращая в кашеобразную массу. Наклонив стекло, дают стечь крови, после чего кашицу бросают в аквариум. Кормить рыб резаным мотылем нужно особенно осторожно. Если в аквариуме остается хоть немного несъеденных кусочков, сразу же начинается гниение и вода мутнеет.

Хранить мотыль можно в чистой влажной тряпке, укладывая его тонким слоем и помещая в прохладное место (лучше всего с температурой 2 – 5 градусов).

Иногда мотыль хранят вперемешку со спитым чаем. В этом случае он живет дольше, но зато его сложно выбирать при кормлении. В летнее время удобно хранить личинки в поставленной на яркий свет тарелке с водой и аквариумным растением риччией.

Есть еще один очень хороший способ хранения мотыля. Если личинки разложить тонким слоем в плоском сосуде с плотно закрывающейся крышкой и чуть-чуть взбрызнуть его водой, то получится так называемая влажная камера. Воздух там насыщен водяными парами, а кислорода много. Личинки в такой камере, установленной в прохладном месте, живут долго. Есть и другие способы хранения.

Мотыль можно заготовить впрок, высушивая живых личинок. Большинство рыб хорошо едят сухой мотыль, однако при кормлении им легко замутить воду, да и рыбы растут недостаточно быстро. Лучше сухого мотыля мороженый.

Нельзя кормить рыб мертвым, испорченным мотылем.

В южных областях СССР мотыль редок. Но в очень сильно загрязненных водоемах поверхность ила часто, точно ковром, покрыта множеством тоненьких красных червячков, наполовину закопавшихся в ил. Черви эти иногда сильно размножаются и в аквариуме, если он плохо освещен и содержится неопрятно. Это трубочник, или тубификс. Червь этот – неплохой корм для рыб. Хранят его так же, как мотыль, или в тарелке с водой, меняемой два раза в день. Этот способ самый хороший, трубочники могут жить в таких условиях месяцами. Перед скармливанием червя разрезают, иначе он тотчас зароется в песок. Если тубификсов трудно вымыть из ила природного водоема решетом (когда ил сильно загрязнен), их вместе с грязью помещают в ведро и подогревают снизу. Спасаясь от жары, трубочники выползают на поверхность, откуда их легко выбрать.

Случалось ли тебе на улице города встретить человека с большим сачком и объемистым бидоном в руках?

Это любитель-аквариумист отправился за кормом для своих питомцев. Ты можешь увидеть его и в жаркий июльский день, и под осенним дождем, и в лютые январские морозы. Ничего не поделаешь, охота пуще неволи: рыбки голодны и, значит, нужен корм. Если пойти за этим человеком, он приведет тебя на берег озера или пруда.

В стоячих и медленно текущих водоемах встречается прекрасный корм для мальков и мелких взрослых рыбок: различные плавающие рачки и главным образом циклопы и дафнии. Они маленькие, полупрозрачные и передвигаются в воде при помощи гребущих движений своих весел-усиков. Размер их нередко меньше миллиметра, и они незаменимы при кормлении молоди.

Чем грязнее пруд, тем лучше, как правило, в нем живой корм – рачки здесь приспособились к перенесению всяческих невзгод.

Ловят рачков, пропуская воду через длинный сачок на длинной палке. Мешок сачка лучше всего делать из шелка или капрона и перлона. Часто сачок делают комбинированным: нижнюю часть шьют из плотной ткани (например, ситца), верхнюю, прикрепленную к обручу, – из ткани, хорошо пропускающей воду (например, старого капронового чулка).

Сачки из марли годятся лишь для ловли крупных дафний; циклопы и дафниевая молодь сквозь них проходят.

Палку сачка лучше делать длиной до трех метров, составную или складную. Часто для этого употребляют тонкие дюралевые трубки, а сочленения делают на резьбе.

Носить живой корм с пруда домой удобнее всего в специальном сосуде – канне. Можно также для этой цели использовать ведро, бидон, банку. Воду в сосуд нужно наливать с таким расчетом, чтобы глубина ее была меньше ширины сосуда. А иногда носят корм иначе – на матерчатых решетах, натянутых на рамку. Рачков кладут слоем приблизительно в 0,5 сантиметра, а рамки помещают в сосуд, на дно которого налито чуть-чуть воды. Часть рачков при таком способе гибнет, но зато в "сухом" виде их можно принести очень много.

Принесенных циклопов помещают в таз, время от времени меняя в нем воду. Для этого верхние слои воды процеживают через сачок, а осевших на дно мертвых рачков выбрасывают. Слишком много циклопов держать не следует – они гибнут при переуплотнении и для кормления рыб становятся непригодными.

В аквариум нужно пускать столько циклопов и дафний, сколько рыбы поедают в течение 1 – 2 часов.

Обязательно ли самому ловить циклопов? Не проще ли покупать их в зоологическом магазине? Конечно, проще. Но для многих аквариумистов добывание корма – интересное занятие. Кроме того, оно закаляет человека физически.

Однажды я со своим приятелем-аквариумистом проезжал мимо пруда. Увидев на берегу мальчиков с сачком, приятель сказал: "Я, пожалуй, сойду. Хочется немножко половить". Я составил ему компанию, и оба мы в течение нескольких минут с удовольствием ловили. С восхищением и завистью смотрели мальчики, как сачок в умелых руках вылавливает во много раз больше рачков, чем удается выловить им. А когда, наполнив ведерко мальчиков кормом, мы пошли, то увидели, что ребята выпустили циклопов в пруд и начали ловить снова, подражая нашим движениям.

Ты, конечно, спросишь: "А как это "умело" ловить?" Я не открою тебе этой "тайны", а только намекну. В зависимости от времени года и суток, от освещенности, температуры, количества кислорода, направления ветра рачки перемещаются то в глубину, то ближе к поверхности, то к одному, то к другому берегу водоема. Да и вообще количество их сильно меняется. Если ты будешь тщательно наблюдать, то,

несомненно, разберешься в этом деле сам. Большую помощь может оказать интересная книга Н.Н.Плавильщикова "Жизнь пруда".

Дафний можно специально разводить где-нибудь в бочке. В мягкую воду кидают немножко сухого коровьего навоза и пускают рачков. Подкармливать их нужно дрожжами, и с таким расчетом, чтобы вода все время была чуть-чуть (не сильно!) мутноватой.

Дафний заготовляют впрок, высушивая. Лучшими считаются крупные рачки, высушенные на солнце в начале лета. Если кормить рыбок одним сухим кормом, они плохо растут и размножаются. При прибавлении к сушеным дафниям витамина "Д" у рыбок улучшаются рост и плодовитость. На спичечную коробку сухих дафний прибавляют одну-две капли масляного раствора витамина "Д" или рыбьего жира.

Растертых в порошок сухих дафний пускают в специальную, плавающую на поверхности аквариума кормушку из запаянных стеклянных трубочек. Как и мотылей, циклопов и дафний можно заготовлять на зиму, замораживая.

В последнее время в зоологических магазинах появился новый сухой корм: рачок-бокоплав (гаммарус). Живые бокоплавы – лакомый корм для многих промысловых рыб. Недаром даже зимний рыболовный крючок (мормышка) по форме напоминает бокоплава, которого иногда называют мормышом. В высушенном виде рачок довольно жесткий. Ни одна аквариумная рыба не может съесть его целиком. Но если рачков растереть в пыль, рыбы едят их очень охотно. По питательности корм этот лучше сухих дафний, но, конечно, уступает живым кормам. Этот корм годится для многих рыб.

Хорошо кормить рыб сухим кормом, смешанным с резаным мотылем.

Там же, где ловятся циклопы и дафнии, нередко попадает в сачок длинная прозрачная коретра. Это личинка комара. Размеры коретры – около сантиметра. Не уступая по питательности мотылю, коретра имеет по сравнению с ним некоторые преимущества: не зарывается в песок и очень малочувствительна к количеству растворенного в воде кислорода. В одном стакане можно поместить несколько сотен коретр. Эти личинки очень стойки к неблагоприятным условиям.

Однажды, когда канна моя была полна циклопами, я набрел на лужу, в которой плавало много коретр. Посадить мне их было некуда, и, наловив тысячи, я положил их просто в газету и сунул в карман. Лишь через два часа попали они в воду, причем ни одна личинка не погибла.

Думаю, что именно так, без воды, коретр и нужно носить с пруда домой. А может быть, их так и хранить можно – во влажной камере? Попробуй поставить такой опыт.

Содержать коретру следует при низких температурах; в тепле она быстро окукливается и становится малопригодной для кормления. Рыбы, приученные к мотылю. ловят коретру неохотно, однако, проголодавшись, начинают ее жадно есть.

В теплое время года вместе с циклопами плотным сачком нередко ловится огромное количество мельчайших живых существ: инфузорий, коловраток, циклопных и дафниевых личинок. При рассмотрении простым глазом они кажутся еле заметными движущимися точками. Все, что может быть отделено процеживанием через маркизетовый или капроновый сачок, аквариумисты называют "живой пылью". Это лучший корм для только что вылупившихся из икры рыбьих личинок.

Кормить "живой пылью" нужно два-три раза в день, давая столько, сколько может быть съедено за 1 – 2 часа.

Прекрасно заменяют "живую пыль" специально разводимые инфузории. Лучшей для этой цели является туфелька. Развести ее совсем несложно. Берут подгнившие части аквариумных растений и отжимают их в пробирку.

Когда осядет муть, глядя на свет, вылавливают пипеткой туфелек, которых нетрудно узнать по характерной форме.

Инфузорий помещают в банку (объемом 2 – 3 литра) с остуженной кипяченой водой, подлив туда две-три капли молока или разведенных в воде дрожжей. Температура воды должна быть 20 – 25 градусов.

После просветления воды инфузорий снова подкармливают молоком или дрожжами.

Через 10 – 15 дней в банке обычно оказывается уже очень много туфелек.

Инфузории хорошо разводятся, если в банку бросить корку банана, свежую или сухую – безразлично. В этом случае подкармливать молоком или дрожжами не нужно. А кусочки банановой корки можно подкладывать раз в 10--15 дней.

Для кормления личинок берут в день 1 – 2 стакана воды с инфузориями. В банку сразу же нужно подлить остуженной кипяченой или просто сырой водопроводной воды и покормить инфузорий. Чем чаще ты будешь подменять воду, тем лучше туфельки будут размножаться. Одной трехлитровой банки с туфельками обычно бывает достаточно для выкормки ста рыбьих личинок.

Интересный способ разведения инфузорий применяют аквариумисты Германской Демократической Республики. На дно литрового стеклянного сосуда они кладут тонкий слой ила, взятого со дна какого-нибудь маленького прудика или длительно не пересыхающей лужи (болотный ил не годится). Воду в сосуд наливают болотную. В качестве корма для инфузорий кладут маленький кубик репы или брюквы, а сверху сосуд плотно закрывают стеклом. При этом способе в сосуде размножаются практически только туфельки. Кислорода в сосуде мало, поэтому миллионы

инфузорий собираются в верхнем слое, образуя на поверхности беловатое "инфузорное молоко". Оттуда их нетрудно набрать пипеткой.

Как сделать, чтобы в аквариум вместе с инфузориями попадало меньше грязной воды?

Есть много способов, но вот один из них – простой и хороший. В длинную, узкую пробирку налей воды с инфузориями и поставь ее вертикально. Часа через два инфузории соберутся на поверхности, где больше кислорода. Остается только выбрать пипеткой "инфузорную пробку" и скормить ее рыбкам.

Можно ускорить движение туфелек вверх, затемнив нижнюю часть пробирки. Можно в верхний конец трубки опустить ватный тампон, а поверх него налить немножко свежей воды. Инфузории через вату пролезут.

Применяют и другие способы. Фильтруют инфузорную воду через промокательную бумагу или же, слив с поверхности банки воду с инфузориями (но без банана), выстаивают ее 4 – 6 дней.

Есть прекрасный живой корм, который с успехом может заменить и "пыль", и циклопов, и даже мотыля. Это рачки артемия салина, во множестве встречающиеся в соленых водоемах нашей страны. В Кара-Бугазе, например, когда рачок откладывает яйца, целые валы этих красноватых мелких яиц выбрасываются волной на берег водоема. Там их очень просто набрать в любых количествах. Яйца эти замечательные. В сухом виде их можно хранить годами, а стоит опустить в подсоленную воду, почти сразу же из них вылупляются личинки рачков. Понятно, что корм этот очень удобен.

Чтобы получить личинки артемия, на 5 – 6 литров воды кладут 50 граммов поваренной соли и опускают на поверхность чайную ложку яиц рачка. При температуре 25 – 27 градусов рачки вылупляются уже через сутки; при более низких температурах – позднее.

Очень важно, чтобы при этом сосуд не качался. Воду лучше брать на 2/3 аквариумную, а на 1/3 отстоявшуюся водопроводную. Этих личинок очень хорошо едят рыбьи личинки и мальки. В пресной воде они живут всего несколько часов, поэтому в аквариум их нужно пускать понемножку. Чтобы личинки рачков подросли, сосуд с соленой водой нужно поставить на солнце и, когда на стенках появятся водоросли, пустить туда рачков. В таких условиях рачки могут вырастать до взрослого состояния (величиной около 1,5 сантиметра) и даже размножаться. Артемия салина очень хороший корм, и жаль, что до сих пор мы его мало применяем.

В последние годы аквариумисты начали разводить превосходный корм для мальков и личинок – коловраток. Коловратки крупней инфузорий, видны простым глазом. Самое сложное в их разведении – достать нужных: коловраток множество, но не все в домашних условиях хорошо живут. Вода для них необходима дистиллированная. Ее

кипятят с клочком сена, затем фильтруют и разливают в несколько банок. Затем в больших лужах, осенних или весенних, ловят коловраток; кроме них и инфузорий, там, как правило, ничего больше нет. Улов из каждой лужи сажают в отдельную банку и начинают осторожно, очень помалу подкармливать молоком или дрожжами. Подходит та из культур, в которой коловратки начнут размножаться. Ее переливают в большую банку с такой же водой и так же кормят. Размножаются коловратки быстро, а для скармливания малькам их нетрудно выловить сачком с мелкими ячейками. Время от времени (раз в полтора-два месяца) культуру следует пересевать в новую, так же подготовленную воду.

Крупные рыбы – карась, золотая рыбка, взрослые макроподы, гурами и другие – хорошо едят дождевых червей. Зимой червей можно сохранять, положив в ящик с влажной землей и листьями.

Хорошим кормом являются черви-горшечники (энхитреи). Это тоненькие, маленькие – 2 сантиметра и меньше – мягкие белые червячки, нередко встречающиеся в земле садов, огородов, цветочных горшков. Для разведения энхитрей нужен ящик (только не из сосновых досок!) с хорошей землей, насыпанной слоем в 10 – 15 сантиметров. Помещенных в ящик горшечников подкармливают, зарывая в землю немного растолченной вареной картошки, каши, размоченного хлеба. Когда черви хорошо размножаются, корм для них полезно размешивать в разведенном молоке. Если же червей в ящике мало, этого делать нельзя, потому что на смоченном молоком корме, прежде чем его съедят энхитреи, поселится плесень, от которой не просто будет избавиться. По той же причине количество корма должно всегда быть небольшим. Лучше кормить чаще, но понемногу. В этом случае горшечники будут меньше по размерам (что само по себе хорошо) и в ящике не будут заводиться никакие "нахлебники".

Земля в ящике должна быть постоянно влажной, но не мокрой. На ее поверхность надо положить лист бумаги или фанерку, а сверху ящик закрыть деревянной крышкой.

Лучшая температура для разведения горшечников – 18 – 20 градусов. Черви размножаются быстро. От 20 – 50 червячков за месяц обычно удается получить тысячи. Один ящик с дном 40x30 сантиметров при правильном содержании червей может ежедневно давать до 20 граммов энхитрей.

Существует несколько способов отделения горшечников от земли. Можно это делать так. Щепотки земли с большим количеством червячков выбирают руками и складывают в тарелку с водой. Через несколько минут черви в большинстве вылезают из земли и собираются клубками, которые легко извлечь при помощи маленького сачка или жесткой кисточки. Можно также кучку земли с червями снизу чуть-чуть подогреть. Черви вылезут наверх и соберутся в клубок.

Энхитреи в огромных количествах разводят в рыбоводных хозяйствах для выкормки молоди ценных промысловых рыб.

Кроме горшечников, применяют так называемый микрокорм. Это мельчайшие прозрачные, тоньше человеческого волоса почвенные червячки нематоды. Они превосходно разводятся на кашице из разведенного водой геркулеса или толокна, если налить ее тонким слоем на дно мелкой тарелки и сверху закрыть стеклом. Пустив немного таких червей в корм, в теплом месте уже через два дня можно получить их в огромном количестве. Размножившись, они вылезают на не занятый кормом край тарелки, откуда их легко собрать кисточкой и смыть в аквариум.

Сними покрывающее микрокорм стекло, и ты увидишь, как червячки начнут быстро-быстро удирать с краев в середину тарелки. "Хитрые червячки!" – говорил мне о них один любитель. Хитрости здесь, разумеется, никакой нет, а объясняется все просто. Когда тарелка закрыта, под стеклом образуется влажная камера, в воздухе много паров. Стоит снять стекло – и пары улетучиваются, а черви уползают туда, где более влажно.

Однажды я забыл про свой микрокорм, и он у меня почти совсем высох. "Погибли черви!" – подумал я, но на всякий случай взбрызнул тарелку водой. А через день в ней снова кишели черви... Причина этого ясна: ведь в почве не всегда есть влага и черви не могли бы жить, если бы не приспособились переносить пересыхание.

Микрокормом хорошо кормить рыбьих личинок, особенно если чередовать его с инфузориями. Но даже самым маленьким малькам живородок одного этого корма недостаточно – нужен циклоп.

Искусственные аквариумные корма должны употребляться лишь при отсутствии естественных.

Хорошим искусственным кормом является сырое мясо или свежая рыба. Мясо и рыбу скоблят ножом, отделяя мельчайшие кусочки. Можно кормить сырой рыбьей икрой. Перед кормлением комочки икры разделяют в сачке на отдельные икринки и тщательно промывают под краном. В зимнее время свежая икра может длительно храниться в замороженном виде. Однажды этот корм доставил мне большие неприятности. Привыкнув отыскивать икринки, рыбки стали с таким ожесточением набрасываться на собственную икру, что долгое время мне не удавалось получить потомство почти ни от одного вида. Поэтому кормление рыбьей икрой надо прекращать не менее чем за месяц до посадки рыб на нерест.

Заменителем инфузорий и "живой пыли" является крутой яичный желток. Разболтав его в стакане с водой, жидкость пипеткой капают в места скопления рыбьих личинок. Желток сильно портит воду, и поэтому применять его можно лишь при отсутствии "живой пыли" или инфузорий. Вместо желтка можно с успехом использовать яичный порошок. Кстати, им можно изредка кормить и неприхотливых взрослых рыб, бросая порошок в кормушку на поверхность.

Распаренная в кипятке и промытая в сачке манная крупа, шарики белого хлеба, бисквиты могут применяться в очень небольших количествах.

Чем бы ты ни кормил рыбок, нужно, прежде всего, соблюдать основное правило: в аквариум нельзя бросать слишком много корма. Кормить нужно один-два раза в день, и сразу же, после того как рыбы поели, оставшийся корм должен быть удален из аквариума.

Нередко, уезжая на несколько дней, напускают полный аквариум циклопов или, еще хуже, дают много сухого или искусственного корма. Приезжают в таких случаях обычно "к разбитому корыту": вода испортилась, рыбы погибли.

Иная была бы картина, если бы эти дни рыб вообще не кормить: все они выжили бы, разве что немного похудели.

Бросать корм нужно всегда в одном и том же месте аквариума. Чтобы рыбы сразу находили его, полезно выработать у них условный рефлекс на стук по стеклу или на звон колокольчика. Стучать или звонить нужно всегда непосредственно перед кормлением. Обычно даже без специального "обучения" проголодавшиеся рыбы тотчас же собираются к стеклу, у которого их кормят, стоит лишь им заметить подходящего к аквариуму человека. В данном случае "обучение" произошло помимо нашей воли: кормлению всегда предшествовало появление человека около аквариума.

Как-то в одном из своих аквариумов я устроил кормушку: опустил на поверхность коробочку с сетчатым дном. Брошенные в нее мотыли постепенно пролезали через решетку и поедались рыбами, а как только рыбы насыщались, я убирал коробочку. Наблюдая кормление, мне удалось обнаружить разные "способности" и "характеры" рыб. Первыми, уже через 5 – 6 дней, "поняли", что такое кормушка, живородящие. Стоило опустить коробочку в аквариум, как красно-бело-черная стайка меченосцев, плятипецилий и моллиенизий начинала пощипывать ртами решетку. Однако через несколько дней при опускании кормушки первыми около нее оказывались быстрые данио. Долго не могли привыкнуть и вели полуголодную жизнь бойцовые рыбки (петушки). Но зато, когда "разобрались в обстановке", "перехитрили" всех. Не имея шансов перегнать своих соперников, медлительные красавцы просто-напросто поселились в том углу, куда опускалась коробочка. А крупные овальные гурами в течение месяца так и не привыкли к кормушке, и их пришлось перевести в другой аквариум.

Глава II УХОД ЗА АКВАРИУМОМ

Нормальный режим

Когда вода кристально чиста, растения образуют пышные заросли, а рыбки весело плавают, играют, гоняясь друг за другом, – буквально не оторвешь глаз от естественной и красивой подводной картины.

Но у начинающих аквариумистов далеко не всегда бывает так. Чаще можно увидеть грязно-мутную воду, вяло плавающих по поверхности рыб, покрытые бурыми пятнами, подгнивающие растения. А между тем начинающий любитель, как правило, возится с аквариумом много больше, чем опытный аквариумист: то и дело меняет воду, моет песок, пересаживает растения, часто их заменяет. А рыбы у него гибнут одна за другой... И все потому, что нет достаточных знаний.

Многолетним опытом аквариумистов выработаны правила ухода за аквариумом, обеспечивающие содержание комнатного водоема в полном порядке с наименьшей затратой сил. Прежде чем рассказать об этих правилах, условимся, что такое состояние аквариума, когда вода прозрачна, растения зелены и разрастаются, рыбы себя чувствуют хорошо, мы будем называть нормальным режимом. В основе его создания – правильное соотношение между количеством растений, выделяющих кислород, и количеством животных, этот кислород поглощающих. Чем больше растений и чем меньше животных, тем обычно легче уход за аквариумом.

Не только животные зависят от растений, но и растения зависят от животных. Растения хорошо разрастаются только тогда, когда в воде достаточно выделяемой рыбами при дыхании углекислоты. Значит, плохо и в том случае, если животных слишком мало, но обычно в аквариумах наблюдается излишек животных.

Нормальный режим проще всего создать так. Засади хорошо освещенные места растениями и дай им укорениться & течение 5 – 10 дней. Рыб сначала пусти немного – примерно половину того количества, которое для данного аквариума является наибольшим. В дальнейшем число их постепенно можно увеличивать до тех пор, пока рыбы не начнут всплывать на поверхность, задыхаясь. В этом случае несколько рыб надо высадить.

Когда нормальный режим установлен, начинаются повседневные заботы о его сохранении. Заключаются они, главным образом, в поддержании определенной освещенности и температуры, в уборке аквариума и доливке воды.

Освещение

Растения разрастаются, преобразуя углекислоту в вещества своего тела и выделяя кислород, только на свету. Поэтому аквариум должен быть хорошо освещен.

Солнечные лучи частично отражаются от стекол аквариума, частично поглощаются водой. Поэтому, даже если аквариум стоит на окне, в него не всегда попадает достаточно света. В случае, если растения плохо разрастаются, комнатный водоем нужно дополнительно освещать электрической лампой.

Лучше всего пользоваться для освещения аквариума самой обыкновенной электрической лампой, так называемой лампой накаливания. Чтобы аквариум больше походил на естественный водоем, освещать его нужно сверху. Но это не всегда удобно, так как поверхность воды сильно отражает лучи и в воду попадает мало света. Поэтому часто поступают иначе. Если погрузить лампу в узкий стеклянный сосуд, ее можно опустить в воду. А можно прижать лампу к боковому стеклу аквариума, снабдив ее при этом рефлектором.

Не надо бояться, что стекло аквариума лопнет: если лампа невелика (до 60 ватт) и расположена ниже уровня воды, этого никогда не случится.

Кроме обычных ламп накаливания, сейчас все чаще и чаще применяют так называемые люминесцентные лампы ("дневного" и "белого" света). Они требуют мало электроэнергии и очень удобны. Но применять их следует правильно. Дело в том, что для роста растений нужны красные световые лучи. Лампа накаливания дает их много, и поэтому на ее свету аквариумные растения растут хорошо. Люминесцентная же лампа дает много лучей ультрафиолетовых и мало красных. Поэтому ею нужно освещать аквариум ярче, чем обычной лампой.

Однажды я осветил люминесцентной лампой банки, в которых нерестились данио, сверху, а не через стекло. Рыбешки благополучно выметали икру, но, к моему большому удивлению, вся она погибла. Раньше у меня такого никогда не случалось, и я, естественно, обвинил лампу. Простой опыт подтвердил правильность моего предположения. Я получил икру данио на окне, на естественном свету, а потом разделил ее на две части и одну из них осветил люминесцентной лампой сверху, а другую – сбоку через стекло. В первой банке икра погибла, во второй – нормально развилась. И мне стало ясно, что ультрафиолетовые лучи лампы убивают икру. В тех же случаях, когда свет проходит через стекло (естественный свет на окне или люминесцентный, если лампа стоит сбоку), икра не гибнет: стекло задерживает часть ультрафиолетовых лучей.

Такие же наблюдения, но только не с данио, а с вуалехвостами, хемихромисами и другими рыбами проводились многими любителями.

Конечно, не значит, что от люминесцентных ламп нужно полностью отказаться. Их можно применять, но делать это следует разумно: освещать аквариум через стекло и давать достаточное количество света.

Очень хорошо использовать освещение комбинированное: лампой дневного и красного света одновременно. Такое освещение наиболее приближается к естественному

В ясные летние дни, а также при сильном электрическом освещении нередко обильно развиваются аквариумные сорняки: микроскопические и нитчатые водоросли. Стенки и дно покрываются зеленым налетом, тончайшие нити нитчатки обволакивают листья и стебли растении, сплетаясь в плотный войлок. Микроскопические водоросли на стенках не так уж страшны, если, конечно, они не отнимают свет у растений. Значительно неприятнее нитчатка, которая часто буквально глушит растения, да и мелкие рыбешки легко могут в ней запутаться и погибнуть.

Для борьбы с сорняками аквариум приходится затенять, прикрывая со стороны света марлей. Излишек света в аквариуме вреден не только потому, что способствует развитию сорняков. Когда света очень много, весь углекислый газ воды превращается растениями в кислород. И вот оказывается, что недостаток, отсутствие этого газа в воде часто не менее вреден, чем излишек его. Углекислый газ подкисляет воду, а когда его нет – вода нередко становится щелочной. А для многих рыб и растений это вредно.

Именно поэтому жемчужных гурами, фундулусов и некоторых других рыб лучше держать в слабоосвещенном аквариуме.

Значит, аквариум должен быть освещен правильно: в нем должно быть достаточно света, однако лишний свет вреден. Но сколько же это – достаточно? Разные растения нуждаются в разной освещенности. Вот примерная норма: на 12 литров воды при отсутствии естественного освещения и при температуре воздуха 18 – 20 градусов достаточно лампы в 10 ватт, погруженной в стеклянном сосуде в воду.

Если лампа прижата к стеклу сбоку, мощность ее нужно увеличить в полтора-два раза.

Нередко освещают аквариум круглосуточно. Но для благополучного роста растений достаточно 12 – 14-часового освещения.

В зоологических магазинах бывают в продаже различные светильники для аквариумов. Описывать их не буду: эти приборы просты.

Подогрев

Аквариумы с тепловодными рыбами приходится подогревать. Иногда это делают только в холодное время, а иногда круглый год.

Подогревать аквариум проще всего той же самой электрической лампой, которой он освещается. Конечно, это удается только при применении ламп накаливания (лампы дневного света дают очень мало тепла). Кроме того, греет только та лампа, которая опущена в воду или прижата сбоку к стеклу. Расположенная сверху лампа почти не нагревает воды.

Нередко пользуются специальными электрическими грелками. В зоологических магазинах продают грелки со спиралью. Это тугоплавкие стеклянные пробирки, в которых помещена металлическая спираль. Пробирка засыпается песком. Такую грелку можно включать только тогда, когда она опущена в воду. Иначе стекло может лопнуть. Изготовлять грелку должен специалист-электрик.

Удобнее грелка с соляным раствором. В дугообразную трубку из тугоплавкого стекла наливают раствор поваренной соли, а в отверстия вставляют пробки с угольками-электродами, к которым подключается ток. Грелку опускают в аквариум до уровня соляного раствора. Температуру можно регулировать: если ее надо повысить, в грелку подсыпают соли, если понизить, разбавляют раствор водой.

Постоянство температуры в аквариуме очень желательно. От температуры зависит количество кислорода, растворенного в воде, рост растений и рыб и мнопое другое. Достаточно бывает одного резкого температурного скачка, чтобы нормальный режим нарушился. Поэтому обязательно нужно иметь градусник и следить за температурой. Однако не следует бояться небольших температурных колебаний. С ними рыбы встречаются и в природе, поэтому они не страшны. Если в комнате температура не ниже 17 градусов, на ночь можно выключить подогрев во всех аквариумах, кроме нерестилищ.

По той же причине не следует увлекаться терморегуляторами, контактными термометрами, которыми часто оснащают аквариумы любители. Терморегулятор очень полезен при разведении неонов, расбор и других, еще более прихотливых рыб. А в аквариумах, где рыбы содержатся, я никогда не ощущал в нем нужды.

Все осветительные и обогревательные приборы нужно спрятать, чтобы они не нарушали подводного пейзажа. Очень неприятно, когда свет лампы бьет в глаза, а аквариум, как сетями, опутан проводами и шлангами. И в то же время исключительно красиво, если свет лампы падает на воду так, что даже не понятно, откуда он берется. Добиваются этого разными способами, а как сделать тебе – подумай сам.

Продувание и фильтрация воды

Освещать аквариум тем или иным способом необходимо. Подогревать воду для тепловодных рыб тоже почти всегда приходится. А вот продувание и фильтрация воды далеко не обязательны. Наоборот, лучше обходиться без них. Но, к сожалению, это не всегда удается.

Иногда рыбы всплывают наверх: им не хватает воздуха, они задыхаются. Можно переменить воду (1/3), но это временный выход, а менять ее часто не так уж приятно. Тогда-то и применяют продувание.

Для подачи воздуха в аквариум используют самые различные приборы, чаще всего электрические. От воздуходувного прибора идет шланг, который может разветвляться при помощи трубочек-тройников на несколько. На аквариум, даже большой, достаточно одной воздуходувной точки.

В опущенный в воду конец резиновой трубки вставляют распылитель, чтобы воздух выходил мельчайшими пузырьками. Хорошие распылители делают из косо срезанных сучков какого-нибудь дерева, остро заточенного березового уголка или же из пористого камня. Чаще всего распылители делают металлическими с прокладкой из фетра.

Продувание сильно увеличивает вместимость аквариума. Если в ведерном водоеме без продувания можно поселить лишь пять-шесть взрослых меченосцев, то при круглосуточном продувании в нем могут жить и двадцать.

Частичная подмена воды и продувание для холодно-водных рыб нужны чаще, чем для тепловодных.

Если есть хорошо действующая воздуходувная машина, в аквариуме нехитро устроить фильтр для очистки воды. Фильтров придумано множество, но все они действуют по одному принципу: вода поднимается над поверхностью аквариума по узкой трубке за счет того, что в ней протекает ток пузырьков воздуха. Обратно в водоем она может попасть только после того, как пройдет через какой-нибудь очищающий ее материал. На рисунке изображен простенький фильтр с капроновой сеточкой.

Если эту сетку заменить маленьким цветочным горшком, поместив в него крупную гальку, стеклянную вату, активированный уголь, снова стеклянную вату и снова гальку, получится первоклассный фильтр, работающий нисколько не хуже, чем любой покупной. А на другом рисунке изображен внутренний фильтр. По мнению американских аквариумистов, эта система особенно хороша. Я с этим мнением вполне согласен. Но фильтр, работающий по такому же принципу, можно с легкостью сделать, просто-напросто засунув распылитель под капроновую мочалку. Раз в месяц вымыть ее легче легкого.

Уборка аквариума

Решающее значение в поддержании нормального режима имеет правильно и своевременно проводимая уборка аквариума.

Из аквариума ежедневно, после того как рыбы кончили есть, нужно удалять остатки скоропортящегося корма. Так же ежедневно следует стирать с аквариума оседающую снаружи пыль.

Один-два раза в месяц нужно проводить чистку водоема с частичной подменой воды. Прежде всего, необходимо осмотреть растения, оборвать потемневшие и поврежденные листья, осторожно стряхнуть осевшую на них грязь. Плавающие растения и растения без корней лучше всего вынуть из аквариума и хорошенько промыть в тазу. Если растения разрослись слишком густо, их нужно осторожно, стараясь не замутить воду, проредить.

После этого очищают стекла от микроскопических водорослей. Если их немного и они не мешают проникновению света в аквариум, обычно чистят лишь переднее стекло. Самый удобный инструмент для чистки стекол – скребок (лезвие безопасной бритвы, вставленное в металлическую оправу).

Когда водоросли осядут, чистят дно. Для этого резиновую трубку – шланг длиной около 1,5 метра – нужно наполнить водой и опустить одним концом в аквариум, а другим – в стоящее ниже ведро. Вода сама потечет в него. Водя шлангом по дну, собирают грязь. Можно также чистить дно при помощи длинной стеклянной трубки с надетой на конец ее резиновой грушей.

При чистке аквариума стараются отливать не более одной трети воды. Вылитую воду заменяют свежей. В холодноводный аквариум можно подливать воду, взятую прямо из крана; в тепловодный – отстоявшуюся, той же температуры, что и вода аквариума.

Ну, вот и все. Как видишь, уход за аквариумом довольно прост. Остается только сказать, что по мере испарения воду нужно подливать, причем лучше всего дистиллированную.

Если соблюдать эти правила ухода, аквариум будет всегда чист и красив, а рыбы здоровы.

Полную смену воды с высадкой рыб и растений, с промывкой песка и стекол проводят только в крайних случаях: при гибели рыб от неизвестных причин, гниении корней растений, ремонте аквариума.

Ну, а если ты перекормил рыб, вода помутнела и рыбы всплыли наверх?.. Как тут быть?

Полную смену воды в этом случае производить не следует. Часть воды нужно переменить и почистить дно и стекла. Если до твоей оплошности в аквариуме был нормальный режим, он восстановится. У любителей нередки аквариумы, в которых вода не менялась полностью много лет.

Типы аквариумов

То, что я сейчас рассказал об уходе, относится к так называемому общему аквариуму, в котором содержатся разные рыбы.

На какой природный водоем этот аквариум больше всего похож? Разумеется, на проточный пруд или озеро. В самом деле: как и в озере, вода здесь постепенно сменяется, причем частично удаляются вещества, загрязняющие водоем. Поэтому в дальнейшем такой аквариум я так и буду называть: аквариумом-озером. В таком аквариуме без подогрева хорошо живут наши отечественные рыбы, а при подогреве лучше всего будут себя чувствовать живородящие, барбусы, данио, харациновые, цихлиды.

Но бывают и другие типы аквариумов. Тебе, вероятно, случалось в витринах магазинов, в зоопарках или других местах видеть большие аквариумы с различными холодноводными рыбами. Тут могут быть и золотые рыбки, и вуалехвосты, и щуки, и окуни, и осетры. Вода в таком водоеме обычно очень чиста: она проточная. Как можно назвать такой аквариум? Какой естественный водоем он напоминает? Скорее всего, это аквариум-река. Сходный аквариум можно устроить и без протока: достаточно ежедневно менять треть или половину воды. Но такие аквариумы редко встречаются у любителей, потому что уход за ними сложен. Имеет смысл содержать таким образом только холодноводных речных рыб, да и то лишь в первое время. Привыкнув к неволе, они проживут и при озерном режиме.

А вот другой случай. Ты устроил аквариум-озеро, а потом перестал чистить там дно, подменять воду. Какой это будет водоем? Это аквариум-пруд. У любителей он встречается часто. Когда такой водоем только что устроен, он ничем не отличается от аквариума-озера. Но постепенно копится ил на дне, перерабатываются гниющие частицы растений, отходы животных. Изменяется и вода: в ней накапливается все больше и больше органических веществ, она становится кислее. А если растения хорошо растут, они потребляют растворенные в воде соли, превращают их в вещества своего тела. В этом случае вода становится мягче. Постепенно меняется и население, которое может жить в этом аквариуме. Из растений прежде всего погибает зубчатая элодея: старая вода ее "не устраивает". Потом начинает хуже расти амбулия, потом – папоротник, рдест, и, в конце концов, после длительного стояния воды хорошо будут расти только криптокарины...

В старом аквариуме-пруде хорошо себя чувствует далеко не каждая рыба. Даже живородки начинают в нем хуже размножаться, а барбусы и вовсе никогда не размножаются. Зато многие другие виды рыб живут здесь прекрасно, лучше, чем в аквариуме с переменной водой. В аквариуме-пруде из тепловодных рыб лучше всего живут лабиринтовые, икромечущие зубастые карпы, радужная рыбка.

Уход за аквариумом-прудом прост, только надо запомнить следующее.

Взамен испарившейся воды лучше подливать воду дистиллированную. Если подливать водопроводную, то соленость воды в аквариуме будет непрерывно возрастать.

Чтобы со дна не поднималась муть, хорошо иметь придонные заросли мелколиственных растений.

Так как дно не чистят, кормить рыб нужно особенно осторожно. Излишки корма испортят воду.

Изменения, происходящие со временем в аквариуме-пруде, очень похожи на то, что случается с настоящим прудом во время его старения. Состарившись, пруд погибает, уступая место болоту. В аквариуме настоящего болота не образуется, но признаки заболачивания все же имеют место. Посмотри на свет воду очень старого аквариума-пруда. Она коричневатая, точно такая, как и в настоящем болоте. Такая "старая" вода имеет особые свойства. Растения в ней растут плохо. Если погибла рыба или попал на дно кусочек несъеденного корма, он долго не гниет, так как гнилостных бактерий почти нет. Многие рыбы чувствуют себя в старой воде превосходно. Вот, например, лялиус. Он заболевает в свежей воде, если температура опускается ниже 18 градусов. А в очень старой воде зимует даже при 15 градусах. Происходит это потому, что в старой, кислой воде не живут не только гнилостные, но и большинство болезнетворных бактерий. Именно на этом и основано применение старой воды для лечения многих рыбьих болезней. Помимо лялиуса, в заболоченном аквариуме хорошо живут все другие лабиринтовые.

Но что же дальше происходит с заболоченным аквариумом? Если не почистить дно, не переменить своевременно часть воды, не "омолодить" водоем, то ил может начать пузыриться, корни растений – гнить и на поверхность будет всплывать газ метан. Тогда нужно бить тревогу: аквариум погибает. Но случается это через много лет существования водоема.

Скорость-старения аквариума зависит от многих причин, главным образом от количества света и температуры. Теплый, очень светлый аквариум мало стареет: органические вещества в нем почти полностью перерабатываются, образуя углекислый газ и воду. Происходит, как говорят, самоочищение воды.

Глава III Зеленые друзья

Кто из нас, городских жителей, не любит в начале лета совершать загородные прогулки! Перроны вокзалов в это время заполняет множество нагруженных всяческим скарбом дачников, рыболовов со связками удочек.

С неизменной канной в руках отправляюсь "на охоту" и я. И всегда возвращаюсь с богатой добычей.

Узкой зеркальной лентой вьется среди прибрежных кустов ленивая подмосковная речушка. Всматриваясь в ее воду, стараюсь не пропустить ни одного прибрежною растения, медленно продвигаюсь вниз по течению.

Вот раскинула на воде свои большие круглые глянцевитые листья кубышка. А вот в воде, у самой поверхности, – ее бутон. Кто не знает ее чудесных крупных желтых цветов с зелеными кувшинчиками – пестиками, окруженными пушистыми тычинками? Кубышка мне нужна, и именно такая – желтая: она лучше, чем белая; растет в аквариуме. Но эта слишком велика: черешки надводных листьев чуть ли не по метру, подводные листья с 20-сантиметровыми пластинками. Представляю себе, какое у нее корневище! Быть может, с руку толщиной. Но "старушка" цветет уже много лет, и ниже по течению реки наверняка можно найти ее многочисленное семенное потомство.

Прохожу еще несколько метров и вижу на дне медленно колышущуюся розетку бледно-зеленых листочков. Эта вполне подходит: ей два-три года, листочки у нее диаметром 5 – 10 сантиметров. Жаль только, что далековато, с берега не достанешь. Придется купаться.

А когда, уложив в канну свою тщательно обмытую, очищенную от улиток добычу, мокрый, но довольный, отправляюсь дальше, то совсем рядом, у самого берега, замечаю целые кубышечьи заросли. Ну не досадно ли?!

Уговариваю себя не жадничать, но все же беру еще парочку...

Не менее успешными оказываются и дальнейшие поиски. На быстринке, прикрепившись белыми нитями – ризоидами – к камню, распластал свои тонкие, усаженные мелкими листочками стебельки водяной мох фонтиналис. А в маленьком прибрежном прудишке все дно густо-густо заросло пушистыми головками перистолистника. Но самая большая удача ждала меня уже к вечеру, когда я собрался идти на станцию. Среди разбросанных по поверхности реки листьев кубышки увидел я вдруг такие же по форме и цвету, но только маленькие – 2 – 3 сантиметра – листочки. Неужели семенная кубышка выкинула надводные листья? Дотянувшись палкой, поддел листочек и... вытянул чудеснейшее плавающее растение – лягушатник (водокрас).

Усталый приезжаю домой. Как хорошо было бы сейчас лечь в постель и заснуть! Но нельзя: в канне мало воды, а лежит там целая куча растений. Приношу таз и, тщательно промывая каждую веточку, каждый листочек, начинаю засаживать приготовленный заранее для этого аквариум. Любимое занятие прогоняет усталость.

До чего же красив аквариум с этими растениями! Посаженные в центре в горшочки с глинистым грунтом, кубышки привлекают взгляд своими большими нежно-зелеными листьями; расположенные у дальней и боковой стенок пушистые головки перистолистника создают впечатление большой глубины и образуют живую окантовку уголка подводного мира. Прижатые камешками к песку на освещенных местах переднего плана, клубки тончайших ниточек фонтиналиса с первого взгляда незаметны. Но когда всмотришься, невольно восхищаешься мельчайшими прозрачными листочками и ажурным сплетением его стебельков. Сверху, над аквариумом, пристраиваю зеркало, и отраженный им свет окна освещает плавающую на поверхности розетку лягушатника. Не беда, что она одна! Уже через несколько дней длинные, как. у земляники, усы начнут расползаться в стороны, образуя на концах новые маленькие растеньица. А перистолистник и фонтиналис придется чуть ли не каждый месяц прореживать.

Я описал поездку за аквариумными растениями на маленькую речушку. Такие же и многие другие растения встречаются почти повсеместно в Подмосковье, причем нередко в огромных количествах. Так, например, лягушатник, редкий по рекам, иногда полностью затягивает поверхность затененных глубоких луж и прудов.

Очень распространен в тенистых или сырых местах денежник. Это наземное ползучее растение, прекрасно живущее в воде.

Для аквариума это растение лучше всего брать с берегов водоемов, со дна заливаемых водой ям или канав: такой денежник лучше приспособится к подводной жизни.

Листья денежника, растущего на земле и в воде, расположены по-разному. На воздухе стебель растения стелется по почве; расположенные на нем попарно листочки лежат в одной плоскости. Аквариумные условия меняют растение: стебель делается прямостоящим, обильно ветвящимся, листья мельчают, расположение их становится иным. Лучший грунт для денежника – глинистый или же просто засоренный песок. Растение плохо растет в очень старой воде.

В тихих заводях речек, в озерах, прудах часто попадаются роголистники. На длинном стебле в узлах, мутовками, расположены твердые игольчатые листья. Внизу междоузлия длинные, а вверху коротенькие, и листья образуют шапку-головку. В аквариуме роголистники растут летом и зимой, но сильно вытягиваются, и время от времени приходится их обрывать, оставляя только пушистую верхушку. Сажать эти растения в грунт необязательно. Частой смены воды роголистники не любят.

В топких местах речек, прудов и болот Европы, Азии и Америки частенько встречаются топняк и блестянка. Эти растения без корней и листьев; они состоят из коленчатых стеблей, от каждого узла которых отходят ветвящиеся стебельки. Топняк и блестянка обладают полезным свойством: в теле их скапливается очень много солей кальция. Разрастаясь, они смягчают воду.

В любительских аквариумах чаще встречается блестянка. Она очень неприхотлива: достаточно бросить в воду маленький кусочек стебелька, и он начнет разрастаться.

Фонтиналис, перистолистник, роголистник, блестянка, как и некоторые другие растения, играют в аквариуме особую роль Дело в том, что на их мелких листочках и стеблях осаждается, скапливается муть. Тем самым очищается вода Если растения становятся темными, грязными, их нужно встряхивать или же промывать, вынимая из аквариума.

В прудах и озерах южных районов Советского Союза (так же как в умеренной и субтропической зонах всего земного шара) растет валлиснерия. От укороченного подземного стебля отходит розетка изумрудных лент – листьев, достигающих в высоких аквариумах в длину 50 сантиметров. Белый мочковатый корень укрепляет растение в грунте.

От посаженного в песок куста отходят в стороны стебли-усы, на концах которых образуются новые растения. Если валлиснерию не пересаживать, то в хорошо освещенном аквариуме за год от одного кустика удается получить более ста новых.

Можно в аквариуме добиться и цветения валлиснерии. Кустик растения должен для этого перезимовать при пониженной температуре (на окне).

Для низких аквариумов (с уровнем воды 20 – 30 сантиметров) особенно удобна вьющаяся разновидность валлиснерии, родина которой – юг Соединенных Штатов Америки. Листья этого растения завиты в светло-зеленые спирали. Длина их не превышает 30 сантиметров.

Новым для наших аквариумов растением является валлиснерия гигантская (родина – тропическая Азия). Листья ее очень длинны, а ширина их – до 3 сантиметров. Растение пригодно только для высоких и теплых аквариумов (22 градуса и выше).

На Кавказе и под Астраханью, в медленно текущих и стоячих заболоченных водах, встречается папоротник марсилия. Четырехлопастные листочки сидят по одному на верхушке длинных голых стеблей, которые отходят от подземного стебля-корневища Если в аквариуме свет сбоку, стебельки марсилии будут короткие, а растение очень красивое. При верхнем свете растение вытягивается и вид его портится. Зимует в аквариуме марсилия плохо. Старые аквариумисты советуют сажать ее в горшочек и поднимать на зиму так, чтобы вода покрывала лишь треть растения. Но при сильном свете марсилия растет всю зиму и под водой.

Кроме подводных растений, в природных водоемах можно найти немало плавающих. Об одном из них – водокрасе-лягушатнике – я уже говорил, но нужно сказать еще несколько слов. Существует мнение, что нельзя всю зиму иметь в аквариуме зеленые водокрасы. Это не так.

Поздней осенью, когда лягушатник начинает желтеть, следует собрать округлые зимующие почки, которых всегда много на растении. Поместив их в баночку с водой, почки нужно хотя бы две недели продержать при температуре 1 – 4 градуса. После этого, помещенные в теплый аквариум, они распускаются. Дальше все уже зависит от количества света. Если водокрасы освещать не меньше 12 часов в день 25-ваттной лампой сверху, они будут даже крупнее, чем летом. Но лампа не должна слишком сильно нагревать растение: листья при этом бледнеют, гибнут.

В редком пруду не встретишь ряску, обыкновенную или трехдольную. Растения эти отличаются исключительной скоростью размножения. За лето ряска может дать 32000 растений! Оба вида ряски прекрасно растут в аквариуме, застилая часто, как и в пруду, весь водоем. Этого допускать нельзя: если на поверхности воды нет газообмена, рыбы и подводные растения могут погибнуть. Тебе, может быть, приходилось наблюдать водоемы, в которых ряска заняла всю поверхность. Вода там темная, грязная, с неприятным запахом. Даже карась в таком пруду часто погибает. В аквариуме, куда свет попадает обычно сбоку, зарастание поверхности менее страшно, но и здесь оно нарушает режим.

Хоть ряски и очень неприхотливы, однако они предпочитают воду стоячую, старую.

Если взять щепотку рясок и мелко нарезать, то получается хороший зеленый корм, который охотно едят живородящие, карповые. Ряску, плавающую на поверхности, рыбы не трогают.

На юге нашей страны, особенно в Молдавии, в прудах, озерах и речках часто можно найти плавающий папоротник сальвинию. Мелкие округлые плавающие листочки сальвинии покрыты серебристыми блестящими волосками и очень красивы. А под водой у нее к тонким стеблям прикрепляются листья иного вида – прозрачные, пушистые, похожие на корешки. Летом в аквариумах сальвиния растет очень быстро, если, конечно, достаточно света. Важно, чтобы покрывающее аквариум стекло не прилегало плотно. Если под стеклом слишком много паров, сальвиния гибнет.

На зиму сальвинию сохранить трудно. Только в теплых и светлых аквариумах выживают отдельные растеньица. Осенью несколько веточек можно поместить в банку со слоем песка на дне и уровнем воды 2 – 3 сантиметра. На растениях образуются споры, оседающие на дно.

Если банку продержать зиму на окне, весной споры прорастут, и вскоре поверхность будет усеяна множеством молодых растеньиц.

Аквариум – искусственный водоем, и, как ни стараются аквариумисты, большинство обитателей за стеклянными берегами чувствуют себя хуже, чем в природных водоемах. Но так бывает не всегда, и прекрасный пример этому – риччия.

Риччия – плавающий печеночный мох. Растение состоит из сложного переплетения зеленых рассеченных пластинок. В умеренной и теплой зонах земли риччия водится повсеместно, но это не значит, что ее легко найти. Немало я видел озер, прудов и прудишек, а риччию в природе нашел только трижды. Да и что это была за риччия! Маленькие, желтоватые, покрытые грязью комочки... Не так выглядит риччия в аквариуме. Здесь она разрастается пышным зеленым ковром, покрывая нередко весь водоем.

Почему же в аквариуме она чувствует себя лучше, чем в озере? Причины понятны: в аквариуме риччии не мешают обычно другие растения, она не засоряется илом, движением воды ее не переворачивает, а главное, нет прямых солнечных лучей.

В аквариуме риччия растет круглый год, однако зимой требует подсветки и подогрева. Это полезнейшее растение – оно дает убежище для мальков живородящих рыб и совершенно необходимо для размножения многих икромечущих.

С риччией можно проделать интересный опыт. Если клубок ее положить в банку на мокрую землю, а сверху банку закрыть стеклом, риччия образует беловатые корневидные отростки – ризоиды, которые уходят в землю. После этого стекло можно снять, и риччия при обильной поливке начнет расти как наземное растение.

Глава IV

Рыбы

Теперь, когда ты знаешь основные правила ухода за аквариумом и знаком с обычными аквариумными растениями, можно приступить к рассказу о рыбах.

К рыбам относятся позвоночные животные, имеющие череп, живущие в воде и дышащие жабрами.

Строение рыб, как и всякого другого животного, неразрывно связано с образом их жизни, с окружающей средой. Для всех рыб такой средой является вода. Тело рыб, заостренное на концах и обтекаемое, приспособлено к жизни в воде. Водным образом, жизни объясняется и своеобразный покров – чешуя, и органы движения – плавники.

Главный орган движения рыбы – хвост. Помимо него, имеются и другие непарные плавники: спинной плавник (один или два) и подхвостовой, или заднепроходный. Они служат рулями, помогая рыбе правильно держаться в воде. Передним конечностям наземных позвоночных соответствуют у рыб грудные плавники, задним – брюшные. Плавники эти поддерживают рыбу в горизонтальном состоянии, способствуют поворотам во время движения, помогают движениям вперед и назад.

Большинство рыб размножается, откладывая икру. Как проста на первый взгляд икринка и как сложен организм взрослой рыбы! Икринка – это одна клетка, снабженная питательным материалом – желтком. Слившись в воде с выделяемым самцом живчиком, икринка начинает развиваться. Но развитие икринки зависит не только от оплодотворения. Большое значение имеет окружающая среда. Если создаются условия для развития, икринка развивается; в тех случаях, когда этих условий нет, икринка гибнет.

Из развивающейся икры далеко не всегда выходит существо, похожее на взрослую рыбу. Обычно икринка развивается в личинку. Личинка устроена просто и в большинстве случаев имеет хорошо видимый желточный пузырь – оставшийся запас питательных веществ. Когда этот запас кончается, личинка начинает самостоятельно питаться и, если в окружающей среде есть подходящие условия жизни, подходящее питание, развивается в малька, то есть в маленькую, но сходную во многом со взрослыми рыбку. В этот момент меняется, как правило, и потребность в питании. С этими фактами тебе также придется столкнуться, так как в аквариуме именно человек предоставляет рыбам все необходимое питание.

Если ты станешь настоящим аквариумистом, у тебя неизбежно будут и успехи и огорчения. Не легкое это дело – получить икру, добиться ее развития, выкормить личинок и мальков. Но ведь чем труднее дело, тем оно интереснее, тем приятнее потом смотреть на результаты своих трудов.

Холодноводные рыбы

В пресноводных водоемах Советского Союза живет множество различных рыб. Любую из них можно поселить в аквариуме. Но часто это очень сложно – при высоких комнатных температурах холодповодным рыбам не хватает растворенного в воде кислорода. Поэтому обычно содержат лишь некоторые, самые неприхотливые виды.

Многие отечественные рыбы в аквариуме размножаются. Главное условие нереста для большинства из них – холодная перезимовка.. Какая нужна для этого температура, сколько времени рыбы должны содержаться на холоде – все это интересные, почти неизученные вопросы, которыми вполне могли бы заняться юные аквариумисты.

Прежде всего опишу виды, размножение которых в аквариумах наблюдалось много раз.

Верховка (верхоплавка, малявка). Приведенные народные названия очень метко характеризуют рыбку, давая представление как о месте обитания, так и о ее размерах.

Тихие, неглубокие участки речек, поверхность озер и чистых проточных прудов – излюбленные места этой тоненькой маленькой рыбки. Брось на поверхность корочку хлеба, и ты сразу же увидишь зеленовато-серые спинки малявок. Целая стайка окружает брошенный хлеб. Вот некоторые, изловчившись, пощипывают корочку снизу, блестя на солнце, как маленькие зеркальца.

Окраска верховки защитная: темная, под цвет дна, спинка делает ее малозаметной при рассмотрении сверху, а серебристо-белые чешуйки брюшка, сливаясь с фоном неба, помогают спасаться от подкарауливающих ее в нижних слоях хищных рыб.

В аквариуме малявка очень подвижна. Однажды зимой вместе с циклопами принес я из пруда двух случайно попавшихся в сачок малявок. Медленно шевеля плавниками, еле-еле передвигались они в ледяной воде. Холодноводного аквариума у меня в то время не было, и, пожалев рыбок, я посадил их в десятиведерный аквариум с меченосцами. Пустил, а потом сам был не рад. Когда задумал их выловить, пришлось потратить целых два часа: лавируя между растениями, малявки плавали с такой быстротой, что за ними невозможно было уследить глазом.

Верховок можно содержать в сосуде объемом в два-три ведра, засаживая его растениями с таким расчетом, чтобы около одного из длинных стекол было достаточно места для плавания рыб. В маленьких, 6 – 12-литровых аквариумах малявки хоть и живут, но, не имея возможности резвиться, чувствуют себя плохо.

Корм для взрослых рыб: мотыль, коретра, сырое мясо, циклопы и дафнии.

Перед размножением в начале лета самца верховки (с более плоским, чем у самки, брюшком) на несколько дней отсаживают от самки, подкармливая обоих производителей мотылем. Когда брюшко самки заметно округлится, рыбок пускают вместе в отдельный двухведерный аквариум-нерестовик, один угол которого густо засаживают растениями с крупными листьями (кубышка, валлиснерия, людвигия). Температуру поддерживают 18 – 22 градуса.

Икру самка откладывает на листья растений в течение нескольких дней. Самец заботливо ухаживает за икринками, обмахивая их плавниками.

На третий-четвертый день из икры появляются личинки, после чего взрослых малявок из аквариума нужно высадить. Первые 10 – 15 дней личинок кормят "живой пылью" или инфузориями, затем дают циклопов.

Лучшими для содержания в аквариуме считают малявок, пойманных сачком зимой в проруби. Следует брать рыбок длиной не больше 5 – 6 сантиметров. Малявки, как и другие рыбы, пойманные на крючок, часто гибнут.

Красноперка. Рыбка эта по своему поведению полная противоположность верховке. Она медлительна и степенна, редко плавает на открытых местах, предпочитая им заросли растений.

К югу от Москвы красноперка встречается часто, обитая в заливах рек, проточных прудах и озерах.

Рубиново-красные плавники, золотистая чешуя, оранжево-красные глаза делают рыбку очень красивой.

Для аквариума пригодны лишь мелкие, до 5 – 7 сантиметров, красноперки-мальки. Становясь взрослыми, они в 2 – 3-ведерном аквариуме вырастают лишь до 8 – 10 сантиметров, в то время как на воле красноперка достигает 25 сантиметров.

В аквариуме красноперка при температуре 16 – 20 градусов хорошо размножается, откладывая икру на растения.

Личинок, мальков и взрослых красноперок кормят тем же, чем и малявок. Полезно также добавлять в пищу нитчатые водоросли, которые рыбка ест очень охотно.

Горчак. Это, несомненно, одна из интереснейших аквариумных рыбок. Не превышая по размерам 9 сантиметров, она превосходно живет в маленьких аквариумах (от одного ведра на пару), требуя лишь обилия хорошо освещенных растений. Обычная окраска горчаков – серебристая, на спинке – зеленоватая, по бокам от середины тела к хвосту – синеватая полоска.

Размножение горчаков связано с наличием моллюсков перловицы, или беззубки. Самки горчака при помощи трубочки-яйцеклада откладывают икру в полость

моллюска через имеющийся у него вводной или выводной сифон. Там икринки развиваются в полной безопасности.

Вот как красочно описывает нерест горчака крупный русский аквариумист Золотницкий: "Во время нереста самец принимает радужную окраску: спина его становится зеленовато-бурой, жабры и бока отливают розовым перламутром, боковая полоска делается ярко-синей, а заднепроходный плавник становится багряно-красным... Лишь только горчаки заметили в аквариуме присутствие перловиц, как в ту же минуту забили сильнейшую тревогу: плавая вокруг раковин, они дотрагивались до них, потом удалялись, гонялись друг за другом и снова стремительно бросались назад..."

Мальки горчаков при температуре 18 – 24 градуса выходят из ракушки на 17 – 20-й день. Растут они медленно, становясь взрослыми лишь на третьем году жизни.

Помимо обычных аквариумных кормов, горчакам обязательно нужно давать нитчатые водоросли, составляющие их основную пищу в природе.

В Советском Союзе горчак встречается в Белоруссии и в других местах.

Колюшка. Два вида этой маленькой рыбки (колюшка трехиглая и колюшка девятииглая) широко распространены в реках и озерах нашей страны. Интереснейший нерест колюшки, связанный с постройкой гнезда, описан в учебнике зоологии, поэтому на нем останавливаться не буду.

Колюшек нужно содержать в отдельном аквариуме объемом от 12 литров и более. Вода должна быть чистой и богатой кислородом; этого можно достичь, обильно засадив аквариум растениями, при хорошем освещении. К температуре колюшка невзыскательна и одинаково хорошо живет как при 10, так и при 25 градусах. Кормить эту рыбку следует естественными аквариумными кормами.

Карась. Чуть ли не в каждом пруду или озере встречаются караси.

Карась очень живуч. Там, где другая рыба сразу погибает, он кое-как существует. Часто 5 – 10-сантиметрового карася помещают в 2 – 3-литровую банку и, бросив ему кустик какого-нибудь растения, кормят белым хлебом. Ежедневно меняют воду, наливая свежую прямо из крана, и радуются, что карась живет. Но при таких условиях он не живет, а медленно погибает. Пузырьки газов разрушают жабры и покровы тела; постоянное кормление хлебом нарушает пищеварение; мутная, кислая вода вынуждает карася плавать по поверхности, заглатывая наружный воздух. Лучше уж сразу убить рыбку, чем обрекать ее на медленную, мучительную смерть.

Пара 2 – 3-сантиметровых карасиков может жить в аквариуме объемом 12 – 20 литров, густо засаженном растениями и при правильном кормлении мотылем.

Однако и в этих условиях карась медленно растет и никогда не размножается. Хорошие условия жизни карасю можно создать лишь в низком, очень большом сосуде (не менее 60 – 100 литров на пару). Но даже и тогда добиться размножения удается очень редко.

Следовательно, вопреки сложившемуся у неаквариумистов мнению, карася в искусственных условиях содержать довольно трудно.

Тепловодные рыбы

Самые распространенные в аквариумах рыбы – представители группы живородящих зубастых карпов. Родина их – Америка. Реки и озера, пруды, прудишки, лужи и даже канавки на рисовых полях американских тропиков и субтропиков густо заселены этими интересными рыбешками.

Живородящие при размножении не откладывают икру, а мечут живых, вполне сформированных детенышей. Это очень выгодно для рыбок. Вылупившиеся из икринок личинки слабы, беспомощны. Они массами гибнут, как гибнет массами и икра. У живородящих дело обстоит иначе. Только что появившийся на свет малек резво удирает, хорошо прячется. Его трудно поймать и другим рыбам, и собственным проворным родителям. Именно поэтому, попадая в какой-либо водоем, живородящие быстро его заполняют. Это – важное свойство, которое, как ты увидишь дальше, человек использует в своих целях.

Распространенные в аквариумах живородящие рыбки (кроме моллиенизий) очень неприхотливы. Они живут в любой воде: как мягкой, так и жесткой, как кислой, так и слабощелочной. Выносят живородки и сильное повышение солености: если они заболели, в аквариум можно смело сыпать поваренную или морскую соль, исходя из расчета одна чайная ложка на литр воды. Сыпать нужно понемногу! При этом надо следить лишь за растениями; с рыбами же ничего не случится. Не страшны для живородок и постепенные колебания температуры: живут они и при 18 и при 30 градусах, причем не только живут, но и размножаются. Все это, а также замечательная красота многих из них сделали живородок любимейшими рыбами аквариумистов.

У всех живородящих легко отличить самца от самки: самка имеет широкий округлый или треугольный заднепроходный плавник, самец – свернутый в трубочку.

Живородки – основные рыбы юннатских аквариумов. Поэтому я опишу их подробнее, чем других рыб.

Гуппи. Когда начинающий любитель спрашивает у опытных аквариумистов, какую рыбку легче всего содержать и разводить, обычно ему отвечают: "Гуппи". И это

правильно. Нет в аквариумах рыбки более неприхотливой, чем этот представитель живородящих. Начав с гуппи, любители постепенно переходят к другим рыбам, более требовательным к условиям содержания. А когда перепробуют все наши аквариумные виды рыб, то нередко снова возвращаются к гуппи, с тем чтобы заняться ими всерьез и надолго. И это понятно, так как гуппи не только самая неприхотливая, но в то же время во многом и самая сложная, и самая интересная аквариумная рыбка. Не случайно, что аквариумисты устраивают даже международные выставки пород этой рыбки.

История использования гуппи связана не с аквариумом, а с другим, более важным делом. До самого последнего времени одним из страшнейших врагов человечества была болезнь малярия. Миллионы человеческих жизней уносила она ежегодно, и люди, разумеется, искали способы борьбы с ней. И вот во второй половине прошлого века было замечено, что на одном из вест-индских островов, острове Барбадосе, где водоемы буквально кишат рыбками гуппи, малярии практически нет. А на других островах, где эта рыбка не живет, болезнь свирепствует. После этого гуппи несколько лет была одной из самых известных рыбок. О ней начали писать в научных журналах и книгах, газеты называли ее спасителем человечества. А медики и биологи между тем делали свое дело: они развозили рыбешек по разным странам, поселяли их в новые водоемы. И во многих местах – в Америке, в Африке, в Индии – заболеваемость малярией сократилась. В 1906 году гуппи была завезена и в Европу. Но здесь для нее оказалось слишком холодно, и она выжила только в аквариумах. А в природные водоемы завезли другую рыбку – гамбузию. С ней мы познакомимся несколько позже.

Гуппи – рыбка маленькая. Самки в редких случаях достигают 5 сантиметров, самцы же в аквариумах обычно не превышают 2 сантиметров. Лишь у некоторых пород самцы много крупнее.

Самки серенькие, с темным пятном в задней части брюшка. У некоторых пород на плавниках черные, желтые или красноватые пятнышки. Ничего не скажешь – окраска невзрачная, неинтересная.

Но зато самец!.. Тут не может быть двух мнений: самец гуппи – одна из красивейших аквариумных рыб. Маленькое, узкое тельце хорошего взрослого самца сплошь покрыто разноцветными пятнами. Угольно-черные штрихи и точки, красные, золотые, серебряные, зеленые, синие и фиолетовые пятна слагаются в красивый рисунок и обычно переходят на спинной и хвостовой плавники. Все это блестит, переливается, светится. И главное – что ни самец, то новый рисунок...

А плавники? Разве можно остаться равнодушным, глядя на их разнообразные формы! Спинной плавник то круглый, то треугольный, то квадратный, то вытянут в длинную, заходящую за хвост ленту, то свисает длинной косицей. Хвост – лентой, лопатой, вилкой, вуалью, юбкою, веером!

Гуппи прекрасно живут в любых, даже в самых маленьких помещениях. Для успешного размножения на пару этих рыбок достаточно 2 – 3-литровой банки. Если хорошо засадить ее мелколистными растениями, регулярно кормить рыбок циклопами или резаным мотылем и поддерживать температуру 20 – 28 градусов, успех размножения обеспечен. В этих условиях самка гуппи мечет мальков круглый год через 3 – 6 недель.

Самки гуппи мечут различное количество мальков. Это зависит от размеров самки и от кормления. Молоденькие самки приносят 10 – 12 мальков, старые – до 100 штук.

Мальки крупные, длиной 5 – 8 миллиметров, очень подвижные и деятельные. Сразу же после рождения они начинают резво плавать по аквариуму, отыскивая и поедая инфузорий и мелких циклопов.

Если в аквариуме живут одни гуппи, их немного и кормятся они регулярно, то мальков можно не высаживать. Когда в аквариуме содержатся разные рыбы, самок с сильно раздувшимся брюшком лучше отсаживать в отдельные банки с растениями и температурой воды на 1 – 2 градуса выше, чем вода аквариума.

После рождения мальков самку вылавливают, мальков же на 2 – 3 недели оставляют в банке.

Растут гуппи очень быстро. При хороших условиях уже через полтора-два месяца у самцов появляются первые цветные пятна, а в два с половиной – три месяца они становятся взрослыми. После этого самцы перестают расти, но с возрастом делаются все более красивыми: четче и крупнее становится рисунок, совершенствуются плавники. Полной красоты самец достигает лишь к году. Особенно яркой бывает окраска при температуре 25 – 27 градусов, а также при отделении самцов от самок. Конечно, самцы тем красивее, чем в лучших условиях они росли. Но об этом подробнее в пятой главе.

Самцы гуппи красиво окрашены не только в аквариумах, но и в водоемах своей родины – на рисовых полях Вест-Индии. Какая польза рыбам от яркой окраски? Вопрос этот недостаточно ясен. Некоторые ученые считают, что яркая окраска гуппи является отпугивающей, угрожающей. Так ли это? Ведь жуки-плавунцы, личинки стрекозы и некоторые хищные рыбы нападают на самцов гуппи, совершенно не боясь их яркой окраски.

У гуппи много пород. Часть из них изображена на рисунках. А как эти породы выводят и какими способами, прочтете в главе о селекции.

Меченосцы и плятипецилии (пецилии). Если в одном аквариуме собрать представителей всех пород плятипецилии и меченосцев, движения рыбок будут напоминать быстро сменяющиеся картины калейдоскопа. Белые, золотые, зеленые, красные различных оттенков, пестрые и, наконец, черные – таков набор цветов этих

рыбок. И вся эта замечательная пестрота – результат многолетних трудов аквариумистов.

Меченосцы и плятипецилии – близкие родственники. Очень часто бывает так, что, рассматривая рыбку, сразу не скажешь, к какому виду она относится.

Дикая плятипецилия – широкотелая, округлая живородящая рыбка. Длина самки – до 5 – 6 сантиметров. Основной цвет тела – желто-коричневый, у основания хвоста расположено черное пятно.

Домашние пецилии лишь формой тела и размерами напоминают своего дикого предка. Отбором и скрещиванием аквариумисты вывели множество цветных форм. Больше всего ценятся "чистые" пецилии: сравнительно редкая золотая (аурата), красная (рубра), чернокрапчатая по белому фону (пульхра), черная с металлическим отблеском (шварц, или, правильнее, нигра), черно-крапчатая по желтому фону (мраморная), желтая с голубоватым блеском на боках (зеркальная), а также недавно полученные белые, желтые и красные с черными плавниками. Основные окраски "чистых" форм нередко усложняются прибавлением черных пятен, штрихов. Кроме того, скрещиванием разных пород удается получить цветные помеси.

Пецилия – рыбка спокойная. Аквариум для нее надо погуще засадить растениями, в зарослях которых рыбки любят прятаться. Самки приносят потомство каждые один-два месяца. Мальки мельче и слабее, чем у других живородок; В первые дни жизни их лучше не сажать в один аквариум с мальками гуппи или меченосцев.

Дикая форма меченосца – меченосец Геллера – узкая, вытянутая в длину рыбка, хвостовой плавник которой удлинен в виде меча. Размер рыбки обычно до 8 сантиметров. Окраска серая, с синеватым или зеленоватым отблеском, красной полосой вдоль тела и рядами красных точек на плавниках. Чистокровных меченосцев Геллера в настоящее время в аквариумах нет. Серые аквариумные меченосцы – помеси, лишь внешне напоминающие дикий вид.

Аквариумные меченосцы повторяют буквально все цвета пецилий. Подробнее об этом я буду писать в главе о селекции.

В аквариуме меченосцы очень подвижны, очень веселы. Часто говорят о пугливости меченосцев, о том, что они могут даже "потерять сознание" при пересадке из одного сосуда в другой или от сильного внезапного стука. Это случается только с рыбками, выросшими в очень больших аквариумах – бассейнах. Привыкший к комнатному аквариуму меченосец, напротив, совсем не пуглив, совершенно не боится людей, охотно берет корм из рук. Рыбки все время плавают около переднего стекла, высматривая, не бросят ли им корма. Такой меченосец превосходно "знает", что такое сачок, и ловко от него удирает. А когда его удается наконец поймать, он отнюдь не "падает в обморок". Очень быстро привыкает он к новому помещению.

Если аквариум большой и в нем живет много самцов-меченосцев, они почти никогда не дерутся. Но если самец посидел несколько дней в сосуде без других самцов, он уже чувствует себя хозяином водоема. Пусти туда другого самца – и сразу же начнется драка, которая, впрочем, не приносит обычно вреда рыбкам. Но более сильный самец непрерывно будет гонять слабого, не даст ему нормально питаться. Такого самца-драчуна бывает полезно на два-три дня отсадить в отдельную банку. За это время подвергавшийся ранее преследованию самец станет много смелее, а у бывшего драчуна поубавится самоуверенности, и в аквариуме наступит мир. Однако средство это помогает не всегда. Часто не помогают никакие ухищрения, и более слабого самца приходится пересаживать в другой сосуд.

Получить от меченосцев потомство так же просто, как и от гуппи. Однако здесь нужны аквариумы побольше. Чем больше водоем, тем лучше чувствуют себя в нем меченосцы. По для пары рыбок достаточно 6 литров. Часть аквариума следует засадить погуще растениями, хорошо их осветив. Нужно и свободное место для плавания. Если регулярно кормить рыбок мотылем и поддерживать температуру 24 – 27 градусов, самки мечут мальков ежемесячно; при более низкой температуре – реже. Родители ловят мальков очень ловко, поэтому полных самок нужно отсаживать в отдельные аквариумы или большие банки с густыми зарослями растений. У крупной самки количество мальков может быть больше ста.

Гирардинус. Маленькая, по форме тела похожая на гуппи рыбка. Окраска – желтовато-белая, с крупными бархатно-черными пятнами, которые у лучших гирардинусов покрывают почти все тело. Гирардинус – рыбка холодноводная. Хорошо живет при температуре 15 – 22 градуса. При перегреве воды, особенно под прямыми солнечными лучами, гирардинусы часто гибнут. Лучшая температура для их размножения 18 – 22 градуса. Аквариум емкостью от 4 литров на пару рыб. Вода должна быть прозрачной, не очень свежей.

Необходимо отметить, что длительное содержание в аквариумах несколько изменило природу гирардинусов: они стали менее чувствительны к высоким температурам.

Глава V Мы создаем новое

Селекция и генетика

Хороши неоны и барбусы, нанностомусы и лялиусы! Интересны их повадки, приятно получить и вырастить их потомство. Однако все барбусы как две капли воды похожи на родителей. Получив и вырастив новое поколение, мы лишь повторим то, что создала до нас природа. Невольно приходит мысль: а нельзя ли наших питомцев переделать, изменить? Человеку свойственно творить, а одна из областей творчества – селекция, то есть улучшение, совершенствование домашних животных и культурных растений.

По подсчетам академика П.М.Жуковского, человек занимается земледелием около 20 тысяч лет. Столько же лет существует и селекция.

Первые домашние растения появились возле человеческих жилищ из случайно оброненных семян. Их человек собрал в природе. Но не все семена могли в таких условиях прорасти, а это значит, что с самого начала шел отбор, неважно, что бессознательный. Слово же "селекций" в буквальном переводе и означает отбор.

Много позже, чем на поля, пришла селекция в аквариум. Но и здесь она существует уже очень и очень давно.

Родина аквариума – Восточная Азия. Тамошние аквариумы не похожи на наши. Это деревянные чаны, нередко вкопанные в землю. Рыб в таком аквариуме рассматривают сверху, а не сбоку, как у нас. Именно поэтому местные породы – в Азии больше всего занимаются селекцией золотой рыбки – особенно хороши, если на них смотреть сверху. Сбоку, в европейских аквариумах, они нередко кажутся не столько причудливыми, сколько уродливыми. Излюбленный объект селекционеров-европейцев – рыбка гуппи вовсе не кажется красивой, если ее рассматривать сверху.

Лет двадцать назад аквариумной селекцией занимались единицы, "охотники" знали друг друга в лицо. Теперь увлекающихся многие тысячи. Невзирая на лица и возраст, выхватывает селекционная "эпидемия" свои "жертвы". Она полезна, эта "болезнь": учит наблюдательности, вырабатывает навык, поставляет кадры в науку и большую селекцию. А главное – приобщает к природе.

За время своего существования селекция накопила немало достижений. Однако такова уж особенность нашего, XX века, что всюду несет он революционные преобразования. Произвел он революцию и в селекции – появилась молодая наука – генетика. Она дала селекционерам могучее оружие – новые методы селекции. О них я и собираюсь рассказать. Уверен, они придутся по душе многим юннатам. Но сначала несколько общих сведений.

В твоем аквариуме расплодилось слишком много рыб. Часть из них ты кому-то отдашь или просто выбросишь. Себе оставишь лучших. Тем самым ты проведешь

массовый отбор. Может статься, что какая-то парочка меченосцев или пецилий тебе особенно понравится. Ты этих рыбок отсадишь и будешь получать потомство именно от них. Это будет уже индивидуальный отбор. Он дает лучшие результаты, чем массовый.

А вот появился исключительный, выдающийся самец гуппи. От него получают потомство, но редко оно оказывается таким же замечательным, как отец. Тогда выращивают самок – дочерей выдающегося самца – и скрещивают их с ним же. Результаты уже лучше. Такой метод называется инбридингом на выдающегося производителя. Инбридинг – близкородственное спаривание.

Этими тремя методами да еще межвидовой гибридизацией создано большинство существующих пород аквариумных рыб. К ним генетика добавляет свои методы, позволяющие во много раз ускорить и упростить работу. В аквариуме селекцию, как правило, ведут на живородящих рыбках. У всех у них одного оплодотворения хватает на много нерестов, так как сперма хранится в организме самок. (Это надо помнить!) Для всех скрещиваний, имеющих селекционные цели, нужно отбирать неоплодотворенных, виргинных, самок. Для этого мальков выращивают в водоемах, где нет взрослых самцов. Самочек определяют по самым первым признакам и отсаживают. Работать с невиргинными самками можно только тогда, когда нужные вам мальки будут заведомо отличимы по внешним признакам. Например, вы задумали скрещивать самку гуппи из породы, где нет шарфов, с шарфовым самцом. Шарф – бросающийся в глаза признак, и вы мальков сможете отличить.

Начало начал

Однажды забрел я в рыборазводню, что в зоопарке в Москве. В ту пору начальником там был аквариумный кудесник Алексей Васильевич Молчанов. Переступил порог и оказался в рыбной оранжерее.

Аквариумы стоят в четыре ряда, каждый ряд в три этажа. Гудит воздуходувная машина, и, вырываясь из шлангов, булькает воздух. Пол из деревянных решеток, а под ним течет вода: какой-то аквариум моют, из какого-то сливают воду. За стеклами тысячи птерофиллумов, барбусов, живородок и лабиринтовых. Есть на что посмотреть. Да и поговорить с Алексеем Васильевичем интересно: он кладезь опыта, много лет подряд снабжал рыбами все зоомагазины Москвы.

Сидим в глубине оранжереи возле стола и мирно беседуем. Вдруг подходит одна из работниц. В руках у нее банка с рыбами. Спрашивает:

– Алексей Васильевич, а этих уродов куда?

– Вылей. – Молчанов показывает на водосток. Я глянул и сердце замерло. В банке были барбусы суматранусы, но не простые, а альбиносы – с золотым, ну буквально золотым телом, такими же золотыми глазами, а черные полосы чуть просвечивают. Ну можно ли таких выбраковывать?

– Стоп! – закричал я. – Ведь это ж новинка!

– Новинка, – подтвердил Молчанов, – но не для магазина. Когда такой альбинос попадает в магазин вместе с обычными барбусами, покупатели донимают администрацию жалобами: "Больной рыбой торгуете".

Безусловно, я спас от гибели золотых суматранусов, мало того – создал им дома отличные условия. Их было три штуки, и все они выросли самцами. Это плохо, но поправимо.

Признак был явно наследственный – наследственный альбинизм часто встречается у самых различных животных. Но сначала следовало выяснить, как он наследуется.

Одного из самцов я скрестил с обычной, не золотой, самкой. Теоретически можно было ожидать три разных типа наследования. Все потомки от измененной рыбы (в данном случае от альбиноса) по виду могли оказаться измененными. Это означало бы, что измененный признак является доминантным (господствующим). Второй случай – все потомки промежуточные. И третий – когда измененный признак не проявился ни у одного из потомков, иначе говоря, оказался рецессивным, подавляемым.

Именно таким, рецессивным, признаком оказался у барбусов альбинизм – не проявился ни у одного из потомков первого поколения. Но он рецессивен не только у барбусов. Я говорил уже о каллихтах-альбиносах, об альбинистических (золотых) тетрагоноптерусах. Здесь, как и во всех известных мне случаях альбинизма у рыб, признак рецессивный, то есть при скрещивании с неальбиносами в первом поколении не проявляется.

А теперь, читатель, не поленись вернуться к двум предыдущим абзацам. Обрати внимание на то, что в них подчеркнуто слово "все". При любом типе наследования в первом поколении все потомки одинаковы. Это – первый закон Менделя, который называется законом единообразия первого поколения.

Тут же оговорюсь: он действует только в том случае, если родительские формы наследственно чисты.

Наши барбусы оказались обычными – ни одного золотого. В таких случаях люди огорчаются – ай-яй-яй, неудачный опыт! – и очень часто бросают работу. Так было и со мной. Однажды появилась у меня в аквариуме замечательная самочка-гирардинус – лимонно-желтая с черными пятнами. Скрестил с обычным самцом, а все дети оказались обычными, черными. Ну и бросил их, раздосадованный... Между тем

ларчик открывался просто. Признак никуда не исчез, не пропал, лишь временно спрятался...

Работая с барбусами, я уже это знал. Детей моего золотого самца, обычных по виду, вырастил и скрестил между собой. И вот тут-то появились рецессивные формы, причем в определенном численном соотношении. Приблизительно на трех мальков обычной окраски приходился один золотой.

Три к одному – это нужно запомнить! Потому что в этом заключается второй закон Менделя – закон расщепления, разделения гибридов второго поколения на исходные формы.

А теперь разберемся, почему именно 3: 1, а не какое-либо иное соотношение. Почему вообще появляется расщепление? Понять механику его важно для каждого, кто ведет селекцию. Поэтому будь внимателен. Но не пугайся, это не очень сложно.

В нашем случае признак обусловлен одним-единственным геном. Что такое ген? Каждая клетка тела животного или растения, говоря в самой общей форме, – комочек протоплазмы с ядром. Ядро состоит из нитевидных телец – хромосом. А в хромосомах линейно – рядочком, точно бусы на нитке – гены. В клетках тела хромосомы парные, так что любой ген имеет партнера в соответствующей хромосоме, составляющей пару с той, в которой расположен ген. Иное в половой клетке (гамете). При образовании половых клеток хромосомы-партнеры расходятся и ген уже не имеет партнера. А при оплодотворении гаметы сливаются и парность гена восстанавливается. Итак, в любой клетке тела ген парный, только в половой (гамете) он одинок, а при слиянии гамет (оплодотворении) снова становится парным. Разобраться в этом поможет схема. В виде палочек в ней изображены хромосомы.

Теперь вернемся к барбусам. Ген-то у нас один, а вот признака – два: нормальная и альбинистическая окраски. Как так? Очень просто: два варианта одного гена. Ген нормальной окраски под влиянием каких-то причин изменился (произошла мутация), образовался ген альбинизма, золотой окраски.

Запишем все это в виде формулы. Нормальный ген обозначим как А, рецессивный – как а:

P : AA x aa

Эта строка означает, что родители (P) имели в одном случае парный ген нормальной окраски (AA), он доминантен, в другом – парный рецессив (aa). Доминантные гены обозначаются прописными буквами (A), рецессивные – малыми (a).

При образовании половых клеток (гамет) "хромосомы расходятся, а с ними и гены. Изобразим гаметы кружочками, в которых гены обозначены буквами:

AA aa (в кружках)

При скрещивании гаметы одного из родителей соединяются с гаметами другого. Это значит, что первое поколение (F1) будет таким:

F1 : Аа, Аа

Каждый из потомков первого поколения имеет один доминантный вариант гена, другой рецессивный. Но по виду все они нормальной для суматранусов окраски: доминантный ген подавил действие рецессивного.

Далее гибриды первого поколения скрещивались между собой:

F1:Аа х Аа

Гаметы они образовали такие: первый из родителей – А и а, второй – тоже А и а.

Гаметы одного из родителей соединяются с гаметами другого, причем шансы соединения гаметы А с А и а одинаковые. В результате получаются в равном числе такие потомки (F2 – второе поколение):

F2: АА, Аа, Аа, аа

Но А – доминантный ген. Следовательно, все три первых типа потомков будут нормальной окраски, а четвертый – аа – золотые барбусы, альбиносы.

Вот откуда три к одному!

От рассуждений можно перейти в область чисел и проделать простой опыт. Возьми две монеты и начни их подкидывать одновременно. Пусть при этом случаи выпадения двух "орлов" будут АА; случаи, когда одна монета падает "орлом", другая "решеткой", – Аа; и наконец, когда выпадает две "решетки", – аа. Чем больше раз ты подкинешь монеты, тем больше будет совпадение с теоретически ожидаемым 3 : 1 (где 3 – АА + Аа, 1 – аа).

Значит, встречаемость гамет при скрещивании случайна, подчинена закону больших чисел.

Ну, а какая судьба у золотых барбусов? Золотые барбусы я получил, но они не прижились. Однако множество интереснейших рыб было получено таким способом – за счет выщепления новой мутации. Как сказали бы генетики – с использованием моногибридного скрещивания. Моногибридного – значит, такого, в котором участвует одна пара, генов.

Сейчас приведу примеры.

Это было так

В Германии у одного аквариумиста-любителя по фамилии Шуберт появились в потомстве барбусов семифасциолятусов ярко-лимонные рыбки. Они совсем не походили на своих родителей и были описаны как отдельный вид, сохранив в названии фамилию аквариумиста, на долю которого выпала удача. Они и до сих пор называются барбусами Шуберта, и не все знают, что никакой это не вид – просто мутация одного гена. Хотите проверить? Скрестите семифасциолятусов с шуберти. Первое поколение ничем не будет отличаться от семифасциолятусов, а во втором выщеплются яркие лимонные шубеоти (3:1).

Хифессобриконы серпа и минор в реках Бразилии держатся в разных местах: серпа – в мутновато-коричневой воде, минор – в более светлой, на красноватой, глинистой почве, хотя минор всего лишь рецессивная форма, рецессивный вариант того же гена, который вызывает окраску серпа. Мутация оказалась удачной для вида, позволила ему расселиться там, где раньше эти рыбы не жили. Проверить, что это всего лишь мутация, не сложно. Конечно, в том случае, если умеете разводить хифессобриконов.

А вот случай, когда путь новой мутации начался с курьеза. В зоомагазинах появились золотые гуппи (раньше у нас были лишь серые). Захотелось мне выяснить, как они произошли, откуда взялись, и я отправился на рыборазводню.

– Золотые гуппи? – сказали мне там. – Очень просто. Они родились от лимонных меченосцев.

Чудеса! Кошка не может родить тигра, а меченосец – гуппи... Но я понял, в чем дело. В рыборазводе аквариумы с мальками гуппи чередовались с аквариумами меченосцев. Пока малек мал, не поймешь, к какому виду относится. Шел работник мимо аквариума с гуппи, и бросился ему в глаза желтый малек. "Непорядок", – подумал он и перебросил малька в аквариум с меченосцами. В том, что это было, очевидно, так, я убедился тут же, просмотрев сотню-другую мальков, родившихся от серых гуппи. Были среди них и желтые. Это значит, что рецессивный ген, в данном случае ген альбинизма, издавна "болтался" среди серых гуппи рыборазводни. Но чтобы альбиносы выщепились, потребовалась счастливая случайность – скрещивание двух гибридных (генетики сказали бы – гетерозиготных) форм АаХАа. Меченосцы же здесь ни при чем – мальки золотых гуппи случайно попали к ним в аквариум.

От первых, не очень красивых, золотых гуппи любители-селекционеры получили множество превосходных форм. Сейчас почти любая порода существует как в сером, так и в золотом варианте. И всюду в этой селекции пользовались моногибридным скрещиванием с расщеплением 3 : 1.

Но при этом скрещивании бывает и другое расщепление – 1:1, Получается оно, когда гетерозиготу Аа скрещивают с рецессивной формой – аа (генетик сказал бы: с гомозиготой по рецессиву):

P:Аа X аа F1: Аа аа 1:1

Это скрещивание называют анализирующим. Форма АА по виду не отличается от формы Аа. Неразличимые по внешности (фенотипу) рыбы могут быть разными по наследственности, (генотипу). При помощи скрещивания с рецессивной формой можно провести генетический анализ. Вот два возможных варианта.

Р:АА Х аа F1:Аа, Аа Аа Х аа Аа и аа

Все рыбы одинаковы, с доминантным признаком, значит, исходная форма гомозигота. Половина рыб с рецессивным признаком, значит, исходная форма гетерозигота.

Легко понять, что скрещивание АаХаа полезно не только для анализа, но и с селекционными целями. Оно дает половину рецессивных потомков, тогда как скрещивание двух гетерозигот (Аа Х Аа) – только четверть.

Следовательно, для получения золотых суматранусов правильнее было бы скрещивать не рыб первого поколения между собой, а самок первого поколения с исходными золотыми самцами. Увы, случилось так, как бывает часто: к моменту, когда выросло первое поколение барбусов, исходные самцы погибли.

Я рассказал о случаях, когда измененный признак рецессивен. Теперь познакомимся с доминантными признаками.

Внезапное наследственное изменение – мутация – сплошь и рядом возникает не там, где ее ждут и способны оценить. Так случилось и с шарфом – удлиненным и расширенным спинным плавником гуппи. Сейчас он украшает рыб изысканных селекционных пород, впервые же появился у неказистой самки, у "сорной" рыбы. Хозяин ее, аквариумист малоопытный, на эту самку не обратил внимания. Признак оказался доминантным и возник в гетерозиготе; формула самки по этому гену была Аа. Иначе и быть не может. Одна-единственная мутация приходится на сотни тысяч, а то и миллионы гамет, поэтому вероятность двух одновременных одинаковых мутаций в двух хромосомах одного организма равна произведению вероятностей каждой из мутаций. Умножьте миллион на миллион и возьмите произведение с обратным знаком. Это будет 10-12. Следовательно, можно считать, что доминантные и рецессивные мутации при возникновении всегда оказываются в гетерозиготе. Рецессивная мутация, возникнув, сразу не проявляется (сначала она должна размножиться в гетерозиготе, чтобы стала возможна встреча двух гетерозигот – Аа Х Аа). Доминантная проявляется сразу. Аа Х аа даст в первом же поколении половину форм Аа. Так и было – от исходной самки пошли гуппи с шарфом.

Эти рыбки оказались уникальными, таких в то время не было нигде в мире... Опытные селекционеры скрещивали шарфовых самок с породистыми самцами, и через несколько лет сложилась замечательная по красоте порода – московские шарфовые.

Моды изменчивы. Прошла со временем мода и на шарфовых, а вот теперь она возникает вновь. Я и сам с ними сейчас занимаюсь и знаю других аквариумистов, которые души в них не чают. Уверен: пройдет год-два, и шарфовые снова станут властителями дум аквариумистов. Поэтому на обложке книги помещена гуппи моей мечты. Таких шарфовых еще нет. Но они будут!

Вуалевые кардиналы – интересные рыбы. Хвост у них удлинен в виде лиры, удлинен и спинной плавник. В результате кардинал приобрел сходство с узкой серебряно-красной стрелкой. Увы, эта "стрелка" лишь мелькнула и скрылась...

В Москву их привез какой-то любитель из-под Пскова. В зарубежной литературе такие кардиналы не описаны. Надо думать, что мутация возникла у нас. Любители Москвы тотчас ее оценили, и вуалевых кардиналов стало много, но ненадолго. Были они и у меня, причем проверочные скрещивания показали, что все они – гетерозиготы (Аа). Гомозигот по доминантному гену вуалевости получить не удалось. Возможно, что такие гетерозиготы вообще не могут существовать.

В этом случае разводить гетерозигот нужно с постоянным отбором, отбраковывая невуалевых. Так и разводили вначале, пока рыбки интересовали аквариумистов. К сожалению, в дальнейшем не нашлось никого, кто воспылал бы к ним постоянной любовью.

Без непрерывного искусственного отбора в аквариумах начинает идти естественный отбор. Выживают более приспособленные. В условиях борьбы за существование украшение в виде лиры на хвосте – излишняя роскошь. Обычные кардиналы получают преимущество перед вуалевыми. Так и случилось, что вуалевые исчезли.

А может быть, нет? Допускаю, что мутация и не потеряна. Просмотри, читатель, своих кардиналов, и если есть вуалевые, откликнись!

Недавно такая же мутация, как у кардиналов, появилась у черной моллиенизии (черной молли). Хвост в виде лиры и длинный спинной плавник. Этих моллиенизий так и зовут лирами. Мутация доминантна, но гомозиготы (АА) здесь выживают. Рыбки прижились и полюбились: можно думать, они сохранятся в аквариуме навсегда.

К доминантным мутациям относятся и спинные плавники в виде шарфов и вееров у пецилий и меченосцев, и двойной меч у последнего. Все это возникло совсем недавно, тут есть над чем поработать селекционеру. Еще не все ясно и в смысле наследования. Очень может быть, что признаки связаны не с одним геном, а каждый с несколькими.

К таким случаям мы сейчас перейдем.

Две пары генов

Сижу за письменным столом, смотрю на банки с гуппи и думаю: какой подобрать пример, чтобы рассказать о скрещивании с двумя парами генов?

Можно вспомнить о том, как еще студентом я пытался соединить у меченосцев лимонную окраску с поперечными черными полосами. Увлекательная была работа! Ночей не спал, а засыпал – снились эти самые меченосцы...

Можно рассказать о другом – как "болели" аквариумисты Москвы, когда "стряпали" гуппи с шарфом и вуалью. Сперва спорили: выйдет или не выйдет. Потом нежданно-негаданно появился самец по кличке Партизан: хвост как лопата, вуаль – целая юбка, шарф черный с серебряной бахромой. Посмотрели на этого самца – и кончили спорить, принялись за дело. И "выдали на-гора" вуалево-шарфовых...

Можно вспомнить... А впрочем, зачем вспоминать? Не лучше ли рассказать о сегодняшнем дне, о том, что сейчас волнует аквариумистов?

Итак, речь пойдет о шарфовых гуппи. Хорошая это порода, но есть у нее существенный минус – рыбки мелки. Самцы гуппи бывают трех типов: карлики, нормальные, гиганты. Признак наследственный, причем карликовость доминирует как над нормальным размером, так и над гигантизмом. Отсюда задача: ввести ген гигантизма в шарфовую породу. Однако этого мало. Одновременно следует ввести и ген альбинизма.

Самка обозначается на генетических схемах значком

() (зеркало Венеры), самец – () (меч Марса).

Самку мы возьмем золотую, несущую ген карликовости, самца – серого гиганта. Серая окраска доминант, ее обозначим как А, золотая рецессив – а, карликовость доминант – В, гигантизм рецессив – b. Отсюда генотип самки будет аа ВВ. самца – АА bb. Получить нужно форму аа bb – золотых гигантов, двойных рецессивов. Сознательно ничего не говорю о шарфе: он – третий признак, а я схему упрощаю.

Скрещиваниями установлено: ген размеров и ген альбинизма лежат в разных хромосомах, наследуются независимо друг от друга. Гетерозиготы по окраске (Аа Х Аа) дают расщепление 3А + 1а. Гетерозиготы по размерам (Bb x Bb) тоже расщепляются три к одному, то есть в сумме получается три четверти карликов и четверть гигантов. Нам же нужно проследить, как поведут себя два гена при совместном наследовании. Запишем скрещивание:

Р: (самка) аа ВВ х (самец) АА bb

Гаметы будут такие:

aB Ab F1:Aa Bb Aa Bb

В соответствии с законом единообразия первого поколения, все потомки будут одинаковыми: серыми карликами, гетерозиготными по обоим генам. Для получения расщепления их следует скрестить между собой:

F1 :Aa Bb X Aa Bb

В этом случае написать гаметы сложнее. Хромосома с геном А может попасть при образовании половой клетки как с хромосомой, несущей ген В, так и с той, в которой ген в. Точно также и хромосома с а может попасть как с В, так и с в. Дальше уже нехитро понять, что каждый из родителей образует гаметы четырех типов: АВ, Аа, аВ, ab. Какие гены будут у потомков второго поколения? Нужно составить все возможные комбинации из гамет обоих родителей. Это была бы трудная задача, но ее облегчил ученый Пеннет, предложивший способ, который называется решеткой Пеннета. Сверху над графами решетки по горизонтали пишется четыре гаметы одного родителя, сбоку, по вертикали, четыре гаметы другого. Внутри решетки, в графах, мысленно соединяя гаметы, мы пишем, какой потомок получится по генотипу.

AB Ab aB ab

AB AABB AABb AaBB AaBa

Ab AABb AAbb AaBb Aabb

aB AaBB AaBb aaBB aaBb

ab AaBb Aabb aaBb aabb

Помня, что потомки Аа и Аа – серые, аа – золотые, ВВ и Bb – карлики, bb – гиганты, составим еще раз ту же решетку. Только в графах будем писать не генотипы, а фенотипы, то есть внешний вид потомков.

	AB	Ab	aB	ab
AB	серый карлик	серый карлик	серый карлик	серый карлик
Ab	серый карлик	серый гигант	серый карлик	серый гигант
aB	серый карлик	серый карлик	золотой карлик	золотой карлик
ab	серый карлик	серый гигант	золотой карлик	золотой гигант

Теперь уже просто подсчитать, какое будет соотношение различных форм по фенотипу. Вот оно: 9 серых карликов + 3 серых гиганта + 3 золотых карлика + 1 золотой гигант.

9:3:3:1 – таково, по Менделю, закономерное расщепление во втором поколении, если взять для скрещивания родителей, отличающихся по двум парам генов.

Нужные нам золотые гиганты получились в количестве 1/16. Это не значит, что на каждые шестнадцать мальков обязательно должен получаться один золотой гигант. Но при большом числе потомков соотношение будет близким к 9:3:3:1.

Во втором поколении придется получить не менее 400 мальков. Но выращивать их всех незачем – золотой малек отличается от серого уже при рождении. Нужно оставить около 100 золотых, а 300 серых сразу же выбросить. Среди золотых пойдет расщепление на карликов и гигантов. Сколько будет гигантов из 100? Около 25 – здесь расщепление 3:1. Двадцать пять гигантов достаточно, чтобы выбрать хорошую пару. Правда, будет дополнительная сложность: легко отличить гиганта-самца, а вот самку, которая дает гигантов, придется искать при помощи скрещиваний. Возьму наугад шесть-семь самок, скрещу их с лучшим из самцов-гигантов. Потом выращу потомство каждой из них в отдельной банке. Хоть одна да даст сплошь гигантов – на ней и остановлюсь. Этот способ называют проверкой по потомству.

Соотношение 9 : 3 : 3 : 1 можно получить не только при помощи решетки Пеннета. Его можно вычислить и алгебраически. Каждый из признаков дает 3:1, то есть при скрещивании гетерозигот по окраске получается 3 серых + 1 золотой, а при скрещивании гетерозигот по размерам 3 карлика + 1 гигант. Перемножим эти соотношения:

(3 с. + 1 з.) X (3 к. + 1 г.) = 9 с. к. + 3 с. г. + 3 з. к. + + 1 з. г.

Таким же способом можно вывести формулу для трех, четырех, пяти и т. д. пар генов.

Теперь рассмотрим другой случай. Ты, читатель, задумал получить черных шарфовых гуппи; кстати, таких пока нет. Шарф – доминант, черная окраска тела – полудоминант. Если шарфовую самку скрестить с черным самцом, уже в первом поколении получатся черные шарфовые, хотя и не очень красивые. Однако легкость здесь кажущаяся. Представь себе, что в схеме и решетке Пеннета А – шарф, В – черная окраска. В первом поколении все рыбы будут иметь формулу AaBb, то есть по виду будут черными шарфовыми. Однако уже в следующем поколении "посыплется" все, что угодно: тут будут черные без шарфов и шарфовые нечерные – в общем, сорная рыба. Вот если бы добиться, чтобы во втором и следующем поколениях все рыбы были черными шарфовыми, это был бы успех. Но гомозиготные черные шарфовые – взгляни на решетку Пеннета, их формула по генотипу AABB, – так же как гомозиготы, по двум рецессивным признакам появляются в количестве 1/16. Поэтому не легче, а пожалуй, труднее вести селекцию на гомозиготные доминантные формы. Уж очень много тут приходится проводить проверок по потомству: гомозиготы не всегда отличимы на вид от гетерозигот, в этих случаях иначе как скрещиванием их не выявишь.

К сожалению, в большинстве пород гуппи, даже устоявшихся, старых, то и дело натыкаешься на расщепление по доминантам. Следовательно, селекционная работа с ними не закончена.

Икс и игрек пертурбации

Когда рыбка отличается от других хотя бы одним пятнышком и различия передаются потомству, мы говорим – наследственность.

Но в каждом виде есть две группы особей, очень резко друг от друга отличные. Это самцы и самки. У многих рыб они различаются и по форме, и по окраске, и по размерам, и по поведению. Возможно ли, чтобы такие большие различия не находились под контролем генов? Конечно, нет.

Генные, даже хромосомные различия между самцами и самками найдены давно. У гуппи и пецилий, то есть у важнейших селекционных рыб, многие гены окраски находятся в половых хромосомах. И если ты хочешь заниматься селекцией, разберись в нехитрой премудрости икс- и игрек-изменений.

Мы уже говорили – хромосомы в организме парные. Партнеры – как бы зеркальные отражения друг друга, схожи внешне как две капли воды. Так во всех парах, кроме одной. И вот эта-то особенная пара и есть половые хромосомы.

Сначала посмотрим, как обстоит дело с половыми хромосомами у гуппи. Самки гуппи имеют парные хромосомы – две одинаковые палочки. Их называют икс-хромосомами, помечая, на схемах латинской буквой Х. Значит, формула самки ХХ. У самца тоже есть одна Х-хромосома. Однако партнер этой хромосомы иного вида. Эта хромосома называется игрек (на схемах У).

Значит, формула самца ХУ.

Отсюда уже нетрудно определить, составив схему скрещивания, каково должно быть, с точки зрения теории, соотношение полов в потомстве.

Число самцов примерно будет равно числу самок, так как получено соотношение 1 : 1, то есть 50% одного пола, 50% другого.

20 лет назад на кафедре Московского университета я проверял эти соотношения и при помощи самых различных воздействий пытался их изменить. Опыты велись на большом числе потомков, при строгом соблюдении всех требуемых экспериментом условий. Однако убедительных сдвигов ни в одном случае не получилось. Очень это надежный механизм – хромосомное определение пола![1]

[1] В печати иногда появляются сообщения о существенных сдвигах в соотношениях полов, причем опыты ведутся на тех же гуппи. Подозреваю, что ошибки экспериментаторов в данном случае вызываются тем, что подсчитывают не число родившихся самцов, а число выживших к моменту появления вторичных половых признаков. У гуппи только что родившийся малек-самец уже имеет зрелые спермии. Между тем при вылове из природных водоемов у гуппи зарегистрировано соотношение полов 5: 1, в сторону увеличения числа самок. Значит, для получения

достоверных результатов нужно создавать условия, при которых все родившиеся мальки выкармливаются.

Много генов окраски расположено у гуппи в У-хромосоме. Если вы хотите узнать, какие из пятен и точек на теле и плавниках вашего самца наследуются через У-хромосому, скрестите его с самкой из любой породы, но другой окраски. То, что переидет от отца ко всем его сыновьям, и вызвано генами У-хромосомы, ведь каждый из сыновей потому и оказывается сыном, что получил от отца У-хромосому.

В первые послевоенные годы были редки завозы гуппи из-за границы, и любители работали главным образом на лабораторных генетических линиях, которые заботливо собирал и хранил генетик профессор Н.Ф.Натали. Именно на них и была создана замечательная порода – московские круглохвостые. В ней и сейчас сохранились изученные Натали гены. Из тех, что передаются через У-хромосому, тут есть Yb (игрек-б) – комплекс из одного – трех кроваво-красных пятен в предхвостье и одного маленького, такого же по цвету, пятна около головы, над черной "бровкой". Есть в У-хромосоме этой породы и еще один обязательный ген. Он вызывает зеленое, светящееся пятно над анальным плавником самцов.

Многие гены ведут кочующий образ жизни. В принципе они наследуются через Y-хромосому, но в некоторых линиях совершили "перескок" – перекочевали в У. Такой перескок возможен за счет кроссинговера (перекреста). В процессе клеточного деления хромосомы скручиваются и при этом могут меняться участками. В норме перекрест между У- и- Х-хромосомами не идет. Но у гуппи один из концов У-хромосомы такой же, как соответствующий конец Х-хромосомы. Вот эти-то кончики и могут меняться участками. Генетик В.С.Кирпичников установил, что такие перекресты происходят не так уж редко, порою в 4 – 5% случаев. Между двумя Х-хромосомами самки обмен происходит значительно легче, гены там постоянно перетасовываются. Поэтому можно отобрать таких гуппи, у которых в Х-хромосоме генов очень много. Например, хенель-гуппи.

Некоторые цветные пятна и комплексы пятен наследуются у гуппи только через Х-хромосомы. Как это происходит, мы увидим, решив селекционную задачу. Я специально подобрал такую, которую селекционерам приходится решать часто.

Однажды среди гуппи московской вуалевой породы, у которых самцы обычно с гладкочерными хвостами, мне попался самец с "малинкой" – ярким созвездием светящихся красных пятен в хвосте. "Малинка" – признак давно известный. Его вызывает ген, расположенный в Х-хромосоме. Эта "малинка" свойственна московским круглохвостым, а вот у московских вуалевых она не встречалась. Мне захотелось вывести таких рыб. Самку я подобрал московскую вуалевую и скрестил ее с самцом – обладателем "малинки". Скрещивание можно записать так:

самка ХХ х самец ХмУ

Хм – это Х-хромосома с "малинкой". Гаметы образовались такие:

самка (Х) (Х) : самец Хм У

Каждая из гамет самки может встретиться е любой гаметой самца, и наоборот. Отсюда в первом поколении будут следующие потомки:

самка самка : ХХм ; самец самец : ХУ

То есть все самцы чернохвостые, без "малинки", а "малинка" замаскируется у самок.

Взяв одну из самок первого поколения (со "спрятанной" в генотипе "малинкой"), я скрестил ее и исходным самцом:

самка ХХм х самец ХмУ

Во втором поколении имелись потомки: самки ХХм и ХмХм, самцы ХУ и ХмУ. Теперь уже нехитро отобрать по потомству нужную самку, которая рождает мальков-самцов только с "малинкой". В первом поколении мы ввели ген "малинки" в генотип самок. Во втором поколении часть самок, уже оказалась гомозиготной по этому признаку.

Проверка самок по потомству здесь обязательна – иначе не избавиться от выщепления самцов без "малинки". В Америке для подбора самок пользуются другим способом: в аквариум добавляют несколько капель мужского гормона метилтестостерона. После этого самки окрашиваются. Но таким способом можно выбрать лишь самку с "малинкой" среди самок, которые этого гена совсем лишены. А отличить гетерозиготу от гомозиготы по гену, вызывающему "малинку", нельзя. Хвост и в том и в другом случае окрасится.

Конечно, значительно легче работать с породами, у которых хвосты и плавники самок окрашены. У хенель-гуппи, например, без большого риска ошибиться можно подобрать самку по внешнему виду.

Схему, приведенную для "малинки", можно применять для любого признака, если он передается через Х-хромосому. Для этого выбранный самец, окраску которого желательно иметь, скрещивается с самкой, затем с этим самцом скрещиваются дочери, а внучки проверяются по потомству.

Однако работа эта не такая простая, как может показаться. Беда в том, что приходится иметь дело не с одним, а со многими признаками. Полгода назад я решил завести ковровых гуппи. Взял шесть самок и двух самцов. К самцам претензии не имел – широкохвостые ковровые красавцы. А вот самки... За зиму я проверил их всех по потомству. Лишь единственная из шести давала по окраске одних ковровых сыновей. Но какие это были ковровые! Хвосты узкие, ломкие. Конечно, я эту самку забраковал. Остальные пять метали мальков, из которых вырастали самцы и ковровые, и с кирпично-красными однотонными хвостами, и с зелеными, и с пестрыми того типа, который лет пять назад называли "цыганскими юбками" –

желтые, оранжевые и синие размытые пятна. Настоящих веерохвостых дала лишь одна самка. Ее и пришлось оставить, хоть ковровых она метала половину.

Этот пример показывает, какой генный разнобой имеется даже в наших лучших породах. Чем он вызван? Не только незнанием генетики, но и сложностью наследования. У одного из моих ковровых самцов в хвосте есть брачок: несимметричное лимонно-желтое большое пятно. Сначала я считал, что это случайность, почему-то недостаточно интенсивно окрасилось одно из свойственных ковровым красных пятен. Однако, получив от этого самца сыновей, убедился: признак наследственный. Проявился он только у половины потомков. Значит, наследуется не через У-хромосому, так как ее получили от отца все сыновья. Не может быть, чтобы наследовалось это пятно и через Х-хромосому – Х-хромосома самца пошла к его дочерям. Отсюда вывод: это пятно, очевидно, недавняя мутация, так как раньше подобных пятен у гуппи не наблюдалось. Мутация доминантная, иначе она не проявилась бы в первом поколении, а наследуется она не через половые хромосомы, а через какую-то другую хромосомную пару, причем исходный самец по этой мутации гетерозиготен.

Для чего я рассказал эту историю? Чтобы показать, что не так-то уж все просто. Окраска у гуппи наследуется не только через У- и Х-хромосомы, и это вызывает дополнительные сложности. Проводя скрещивания, следует учитывать особенности наследования таких генов.

Гены альбинизма. У гуппи их несколько, они дают общий фон тела от ярко-золотого до светло-желтого. Как мы видели выше, наследование при скрещивании серых и золотых идет по обычному менделевскому типу. Серая окраска доминант, золотая – рецессив. Точно так же идет наследование при скрещивании блекло-желтых и золотых гуппи. Шарф – доминантный признак. Однако доминирование здесь не совсем полное. Гомозигот можно отличить: шарфы у них шире и длиннее.

Особый разговор о вуалевом хвосте. Аквариумная литература давно утверждает: вуалевый хвост рецессивен по отношению к круглому. Проверочные опыты вроде бы не опровергали этого. Но десять лет назад генетик Дзвилло провел точный анализ, и оказалось, что вуалевый хвост определяют два гена. Один из них вызывает образование на хвосте вилки и наследуется через У-хромосому. Другой окрашивает хвост в черный цвет, одновременно расширяя и заполняя пространство между вилками. Он наследуется через Х-хромосому. Но может перекочевывать и в игрек. У лучших пород этот ген находится во всех половых хромосомах: в Х и в У. Однако проявление признака осложняется еще тем, что на действие генов влияет множество других, так называемых модификаторов (изменителей). Они могут либо расширять, либо сужать хвост, делать его похожим на равнобедренный треугольник или на косоугольный, делать задний край хвоста "обрезным", ровным или извилистым. Очень сложный признак вуалевый хвост у гуппи!

У пецилий, тех самых, что в науке называются ксифофорус макулятус, тип определения пола иной, чем у гуппи. По сравнению с гуппи, у пецилии все наоборот. Если у гуппи-самки две одинаковые хромосомы, а у самца разные, то есть женский пол гомозиготен, то у пецилий гомозиготны самцы, а разные половые хромосомы у самок. Чтобы не путать оба случая, у пецилий хромосомы обозначают иначе, чем у гуппи. У пецилии гомозиготные хромосомы те, которые у самца обозначают как Z, значит, гомозиготный самец будет иметь формулу ZZ, а самка иную – ZW. Через W здесь обозначают особенную, как У у гуппи, хромосому. В ней нет генов окраски.

Мне было лет четырнадцать, когда прочел я книгу Н.Н.Плавильщикова "Человечек в колбе". Там была глава о Менделе и его законах. Замечательно это было написано! Оттуда я и узнал о законах наследственности. Но вот наследование пола долго не понимал, пока случайно не наткнулся на упоминание: скрещивания у пецилий – наглядный пример сцепленного с полом наследования. А разбирался в нем уже на аквариумных рыбках, при помощи скрещиваний.

Самец черной пецилии, шварц, у меня был, а чтобы получить виргинную красную самку – рубру, я специально вырастил пять мальков, два из них оказались самками, и обеих я пустил в опыт.

Ген черной окраски N, нигер, из половой хромосомы; ген красной окраски, R, рубер, – тоже. Самец гомозиготен по Z-хромосоме, самка гетерозиготна, следовательно, формула черного самца NN, формула красной самки RO, (ноль – потому что в W-хромосоме нет генов окраски).

Следовательно, гаметы будут такие:

самка :R и O; самец : N и N

F1 : самец : RN, самец RN, самка NO, самка NO

Все самцы первого поколения получаются черно-красные, а все самки черные.

При скрещивании красного самца с черной самкой все мальки-самцы получились бы черно-красные, самки повторяли бы цвет отца, были бы красные.

Эти скрещивания интересны не только тем, что объясняют наследование признаков, сцепленных с полом. В результате мы имеем ярких, декоративных черно-красных пецилии. Но только самцов. Чтобы получить самок, придется воспользоваться перекрестом между генами R и N. Делается это так. Черно-красный самец формулы RN скрещивается с черной или красной самкой. От этого скрещивания нам нужно получить потомка, у которого гены R и N в результате перекреста оказались бы в одной хромосоме. Перекрест между этими генами бывает в 1,5% случаев. Но половина перекрестников окажется самцами, а нам нужна черно-красная самка. Одна такая рыбка будет появляться в среднем на 300 мальков. Что же, задача хоть не проста, однако осуществима. Ведь не трудно получить 300 или даже 3000 мальков,

сложно их выкормить. Но не обязательно выкармливать всех полученных. Только четверть окажется черно-красными, эти мальки отличимы уже при рождении. Их следует сохранить, а остальные – выбросить. Но и оставшихся не обязательно выкармливать до взрослого состояния, тем более что большинство из них – самцы. Приглядевшись к месячным малькам, можно определить, какой из них наверняка будет самкой. Анальный плавничок у самок шире и круглее.

Меченосцы получили гены красной и черной окраски от своих родственников – пецилий. Но тип определения пола у меченосцев иной. С точки зрения генетики, меченосцы ведут себя "незаконно": у них нет хромосомного определения пола, нет половых хромосом. Пол родившегося малька еще не определен. То или иное соотношение полов в потомстве зависит от условий выращивания. Так американская исследовательница, выращивая мальков при 30 градусах, получила 10 самцов на одну самку. Этот опыт не раз повторяли. Можно добиться сдвига и другими способами. Любопытно, что у меченосцев не так уж редко случается, что взрослая, метавшая мальков самка превращается вдруг в самца. Если получить мальков от такого самца-превращенца, все они окажутся самками, но в дальнейшем часть из них превратится в самцов.

Понравится ли тебе роль оракула?

Жили-были кардиналы с коротенькими спинными плавниками и куцыми хвостиками. И вдруг гром с ясного неба: появилась мутация – все плавники удлинились и кардинал стал вуалевым...

Еще с прошлого века живут в европейских аквариумах меченосцы. Время от времени селекционеры получают за счет скрещиваний новые цветные формы меченосцев, но в общем-то рыбы при этом меняются мало. И вдруг в конце шестидесятых годов появились меченосцы с шарфами!

Мутации под действием таких мощных факторов, как рентгеновы лучи или сильнодействующие химические вещества, тоже возникают внезапно. Известно, что рентгеном можно увеличить число мутаций. Но какие мутации возникнут, не угадаешь.

Значит, селекционер должен искать мутации совершенно вслепую, не зная, что найдет? Нет, это не всегда так. Например, проявление шарфа у меченосца можно было заранее предсказать на основе закона гомологических рядов изменчивости, открытого Николаем Ивановичем Вавиловым.

Крупнейший советский биолог Н.И.Вавилов подметил: если у какого-то вида возникает какая-то мутация, то можно предположить, что такая же по характеру мутация возникнет и у другого, родственного вида. На хлебных злаках, где потомки

высеваются в миллиардах экземпляров, этот закон сравнительно легко подтверждается. Но его могут подтвердить и аквариумные рыбы. У гуппи уже давно известны шарфовые рыбки, у которых удлинен и расширен спинной плавник. Такого рода мутации могут возникнуть и у любого другого вида живородящих. Вспомним шарфы меченосцев и пецилий, появившиеся совсем недавно, или "паруса" моллиенизий, существующие издавна. А вот у других видов – гамбузий, гетерандий, гирардинусов – шарфы пока не обнаружены. Но нужно искать!

На основе закона гомологических рядов можно сделать интереснейшие предсказания.

К примеру возьмем гуппи, моллиенизий, меченосцев, пецилий. И обратим внимание на два признака: форму хвоста и спинного плавника. По имеющимся у этих рыбок мутациям попробуем предсказать, какие могут еще возникнуть.

В таблице по вертикали даны названия рыб, по горизонтали – название и форма мутации. Зачерненные графы обозначают формы, существующие в настоящее время. Контурами изображены рыбы будущего.

Таким образом, из двадцати возможных форм в наших аквариумах существует тринадцать. Семь предстоит отыскать.

Но сидеть и ждать, когда появятся мутации, не в привычках селекционера. Да и не нужно ждать. Например, можно вывести гуппи с парусом.

Сейчас на спинной плавник вуалевых и веерохвостых пород не обращают внимания. Но приглядитесь к простым вуалевым. Когда-то у московских круглохвостых различали несколько типов спинных плавников: говорили о самцах с "косицей", с "дымкой", о "двухэтажных" спинных плавниках. Хотя никто и не вел по ним селекцию, спинные плавники были разнообразны. И точно такими, разнообразными, перекочевали они к вуалевым. Однако здесь от внимания любителя их заслонил роскошный хвост: только он и бросается в глаза. Но приглядитесь к плавникам – они разные. Есть и такие, что поднимаются вверх, как у парусной моллиенизии. Плавники, правда, малы, но селекция их увеличит. "Вуали" когда-то тоже были совсем небольшие, их даже звали флажками. Однако за два-три года хвосты расширились и удлинились – для этого потребовался отбор. Почему бы и вам не заняться "дымком", не попробовать превратить его в парус? Желающим советую выбрать в качестве исходной хорошую рыбу с веером. В дальнейшем за шириной хвоста не гонитесь, пусть он станет уже, но зато увеличится спинной плавник. Такая рыба будущего – парусно-вуалевый гуппи – изображена на рисунке.

Близкие и далекие родственники

В этой главе часто дается совет скрещивать родственных рыб. А не вредно ли это? Несколько лет назад в адрес родственных скрещиваний (инбридинга) высказывалось много неодобрительных слов. Но следует различать селекцию и разведение. В селекции без инбридинга не обойтись. Попробуйте, например, вывести гомозигот по рецессивному гену, не применяя родственных скрещиваний. Разведение – дело иное. У сельскохозяйственных животных уже несколько поколений инбридинга приводит у. явному вырождению.

Большинству видов рыб вырождение при инбридинге не угрожает. Из природных водоемов в аквариум в основном переселяются рыбы – близкие родственники. Как, например, формируется в природе стайка данио? Легче всего представить себе, что из мальков одного нереста – сестер и братьев. А в маленьких водоемах и вовсе все рыбы родственники. В процессе эволюции они приспособились к близкородственному размножению.

Но у породистых гуппи иначе. Очень хороши были поначалу синие веерохвостые, яркие, с огромными хвостами, выведенные московским любителем. Но прошло несколько лет, и рыбки потускнели, синева исчезла. А московские круглохвостые уже сорок лет живут всё в той же баночке у одного из авторов породы, а вырождаться и не думают. Почему в одном случае вырождение есть, в другом нет?

Круглохвостые – порода старая, установившаяся. Их можно сравнить с рыбами из какого-либо природного прудика, где гуппи живут веками. Тут инбридинг не страшен.

Синие – молодая порода, выведенная на основе скрещивания. Красота этих рыб была в большой мере следствием гетерозиготности по многим генам. Однако в дальнейшем гуппи "разбрелись" по аквариумам разных любителей, начался инбридинг. Не трудно понять, что в подобных условиях гетерозиготность устранялась, а с нею пропадала и красота рыбок.

Однако былую красоту синих можно восстановить. Нужно собрать несколько линий от разных любителей и скрещивать их между собой.

Чтобы поддерживать красоту новых пород, не следует допускать длительного инбридинга. На практике это означает, что время от времени к самкам необходимо подпускать хороших самцов той же породы, но взятых у другого любителя. Только самцов! Их качества хорошо видны.

Далекое делать близким

Отдаленные гибриды... Почему они иногда удаются, а иногда нет? Моллиенизия скрещивается с гуппи, и получается жизнеспособное, деятельное и красивое первое поколение. А во втором поколении мальков рождается мало, да и те почти сплошь уроды.

Пожалуй, именно с этого сложного (межродового!) скрещивания лучше всего и начать.

В 1938 году студентом-первокурсником зашел я на кафедру генетики Московского университета. Привлекли меня не хромосомы и гены, а главным образом аквариумные рыбы. Пришел, чтобы взглянуть на них, да так тут и остался, сделал генетику своей специальностью.

А посмотреть аквариумисту здесь было на что. Две больших комнаты занимали аквариумы. В них жили гамбузии – тысячи гамбузий. Велась акклиматизационная работа с этой нужной для борьбы с малярией рыбкой.

Но имелось здесь и немало других живородок, среди них любопытнейшие.

Интересующийся студент для преподавателя всегда находка; и не удивительно, что Г.В.Самохвалова, работавшая с рыбами, затратила на меня немало времени, рассказывая о них.

– Как по-вашему, что это за рыба? – спросила Галина Валентиновна, показывая на один из аквариумов.

Я глянул. За стеклом, в кольцевом движении, хороводились семь невиданных рыбин: длиной в восемь – десять сантиметров, серо-серебряные, с черными пятнами и разводами, узкие, с высоченными, как у парусной молли, спинными плавниками.

Я был уже достаточно опытен, во всяком случае знал "в лицо" всех рыб, которые были тогда в московских любительских аквариумах. Но таких видел впервые.

– Очевидно, какая-то моллиенизия. – Я угадал наполовину, потому что это были гибриды между черной парусной моллиенизией и гуппи. Гуппинизии – как удачно назвал их позже один юный натуралист.

История получения этих гибридов интересна и поучительна. Самохвалова разработала метод искусственного осеменения у живородок и получила девять мальков. Причем ни разу не рождалось больше чем по одному от осемененной самки. Это можно объяснить только большим невезением. В дальнейшем многие любители получали в среднем на самку пять – десять мальков. Сначала у них, как и у Самохваловой, вырастали только гибриды-самцы, но потом посчастливилось и была

получена самка. Эту самку скрестили со своим братом-гибридом, и вот тут-то и выяснилось, что мальки второго поколения в большинстве нежизнеспособны.

В первом поколении гибриды получили от каждого из родителей хоть половинный, но весь хромосомный набор. Некоторые рецессивные гены у них не функционировали: они не имели пары в хромосомах другого вида. И все же сочетание хромосом было удачным – гибриды жили и были деятельны. Однако при образовании гамет хромосомы у них расходились в дочерние половые клетки в полнейшем беспорядке, поэтому только отдельные, случайные, гаметы содержали счастливое хромосомное сочетание. А большинство гибридов было нежизнеспособно.

Если в этом случае прибегнуть не к скрещиванию гибридов между собой, а к скрещиванию гибрида с одним из родительских видов, число жизнеспособных потомков теоретически должно возрасти.

К сожалению, мне неизвестно ни одного случая применения такого скрещивания на практике. А ведь любопытно его поставить! Таким путем можно было бы вывести, например, черную молли с шарфом. Шарф – доминантный признак, черная окраска тоже. Известны гибриды первого поколения, которые так и выглядят, как должна выглядеть черная молли с шарфом. Кстати, они были получены естественным осеменением. Если такого гибрида скрещивать с самкой-молли, какое-то небольшое число потомков выживет. Половина из них будет иметь шарф. Шарфового самца из второго поколения нужно вновь скрестить с молли чистого вида. У рыб третьего поколения большая часть хромосом будет уже от моллиенизий. Работу нужно продолжать тем же способом. Сколько потребуется таких поколений, сказать трудно, но думаю, что уже в четвертом следует попробовать скрестить черных шарфовых рыб между собой. Если они дадут много жизнеспособных потомков, работу можно считать законченной. Останется только отобрать гомозиготных по шарфу.

Задача увлекательна не только потому, что удалось бы создать интересных рыбок. Это исключительный случай выведения породы на основе отдаленного межродового скрещивания.

Межродовые гибриды – большая редкость. А вот между видами гибриды встречаются часто. Известны гибриды между пятнистым и жемчужным гурами, между различными барбусами, а о гибридах между двумя видами хифессобриконов (тетра-фон-рио, скрещенная с тетра зеркальной) я подробно рассказывал.

Давным-давно нам знакомы пецилии (ксифорфорус макулятус). Знаем мы, что полоопределение у них ZW-система. Самки гетерозиготны, самцы гомозиготны по половой хромосоме. Значит, формула самца у пецилии ZZ, а формула самки ZW, Но вот недавно приехали к нам новые рыбки, которых ошибочно зовут лимиями. Впрочем, лимии у нас тоже есть, а здесь пойдет речь о той модной новинке, у которой некоторые самцы с красивейшими оранжевыми или серыми шарфами. Специалисты эту рыбку называют ксифофорус вариатус. Она родственница

пецилиям и меченосцам. Лимия – родственница моллиенизиям. В дальнейшем "старых" пецилий я буду называть их латинским видовым названием – макулятус, "новых" – вариатус. Полоопределение у вариатус, как и у гуппи, – ХУ-система, то есть по половой хромосоме гетерозиготен самец.

Сначала вариатус был без шарфов, разводился и давал расщепление по цвету: часть рыб была с оранжево-красными плавниками. Потом одному из аквариумистов привезли из ГДР шарфовых, самцов и самок. Но шарфовые самки отказались метать мальков. Тогда подпустили к шарфовым самцам выращенных в Москве самок без шарфов. Эти сразу дали потомство, причем соотношение шарфовых и нешарфовых было примерно 1:1. Значит, шарф – доминантный признак, а самцы были по нему гетерозиготны. Однако подавляющее большинство шарфовых оказалось самцами. А шарфовые самки вновь остались бесплодны. Но в дальнейшем некоторые из шарфовых самок дали потомство. Соотношение шарфовых и нешарфовых, самцов и самок того и другого типа до сих пор окончательно невыяснено. А это интересно.

Вариатус и макулятус скрещиваются между собой и дают плодовитое потомство. Передается гибридам и шарф, и цветные признаки макулятус. Безусловно, такое скрещивание удается с трудом и не всегда, как, впрочем, и любая межвидовая гибридизация. У нас это скрещивание ведется недавно и неясных вопросов еще много. Например, интересно установить, что происходит при таком скрещивании с половыми хромосомами. Если взять самку вариатус (XX) и самца макулятус (ZZ), то все потомство окажется XZ. Как тут будет с полом? Будут ли все рыбки самцами или самками или полоопределение станет феногенетическим, зависящим от условий, как у меченосцев? А что получится при обратном скрещивании? Выживут ли и какими будут по полу рыбки с формулой WY? Самцами или самками окажутся ZУ и XW? Ответы на все эти вопросы мне известны из работ Коссвига. Однако думаю, что юному читателю будет интересно получить их самому. Подскажу, что для опыта нужно взять замаркированные, то есть отмеченные генами R и N, хромосомы макулятус (см. выше). Все остальное сообразить не трудно, но учтите, что рыбки с формулами ZX получаются при обоих типах скрещиваний.

Скрещивание меченосцев с пецилиями – целая эпоха в аквариумной селекции. Когда я мальчишкой заинтересовался аквариумом, было начало этого увлечения, но конца ему не видно и сегодня. Еще слишком много возможностей сулит это скрещивание.

Сорок лет назад Эссенберг и Хармс скрестили самок меченосцев чистого вида (ксифофорус хеллери) с красными самцами пецилий (ксифофорус макулятус), несущих ген R. Первое поколение гибридов удивило своими размерами. Они были длиннее меченосцев и шире пецилий, по весу превосходили родительские виды в несколько раз. Это явление называется гибридной мощностью или гетерозисом. Открыто оно еще в XVIII веке немцем Кельрейтером, работавшим в Петербурге. Он скрещивал табаки разных сортов, и гибриды оказывались намного мощнее родителей. Гибридная мощность применяется в сельскохозяйственной практике. Однако вес гибридов увеличивается на 40 – 50%, а не в несколько раз, как у гибридов

пецилий и меченосцев. Обычно гетерозис наиболее сильно проявляется в первом гибридном поколении. Если же продолжать скрещивать гибридов между собой, получается менделевское расщепление по многим генам и второе поколение уже оказывается не таким мощным. Во всяком случае ни один из потомков второго поколения теоретически не должен быть мощнее рыб первого поколения. А вот у меченосцев не совсем так!

Во втором поколении Эссенберг и Хармс отмечают прежде всего распадение, расщепление по цвету на красных с геном R и серых, окрашенных, как меченосец чистого вида. Ни одна из серых рыб не проявляла гетерозиса.

Все самки были нормальными по размерам, а самцы двух типов: нормальные и карлики, вызревающие уже к двум-трем месяцам. Эти карлики были очень активны. Эссенберг и Хармс назвали их сверхсамцами.

Не менее удивительны были и красные рыбы. Исследователи ошиблись, считая, что среди них не бывает рыб без гетерозиса. Просто в распоряжении исследователей имелись сотни красных потомков второго поколения, а чтобы наверняка получить безгетерозисных, нужны тысячи – так они редки. Среди красных были самки с гетерозисом, как в первом поколении, и самцы со сверхгетерозисом – огромные, до 20 сантиметров величиной рыбины. Они созревают только на втором-третьем году жизни, а случается, что и вовсе не созревают. В этих опытах ясно видно влияние на гибридов хромосомы с геном R, то есть Z-хромооомы пецилии. В первом поколении все рыбы красные и гетерозисные. Во втором поколении гетерозис проявляется только у красных рыб и не проявляется у серых. Нетрудно понять, что гетерозис вызывается взаимодействием Z-хромосомы с хромосомами меченосца. За счет чего возникает гетерозис, можно предположить. В первое время гибриды растут не быстрее, чем меченосцы чистого вида. Однако месяцам к четырем меченосцы-самцы становятся половозрелыми. После этого рост у них сильно замедляется. Гибриды в это время не достигают половой зрелости и растут с той же скоростью, что и в юности.

Это наблюдение имеет значение не только для меченосцев. У гуппи, чтобы получить крупных рыб, нужно отбирать самцов, которые окрашиваются позже других. Следовательно, гетерозис у живородящих рыб – результат задержки полового созревания.

Переулок моего детства нырнул вниз с Новинского бульвара и выкатился на Горбатый мост. За мостом был Шмидтовский сад и пруд, мальчишкой я ловил там циклопов. Однажды встретил у пруда человека, который тоже ловил циклопов в огромную канну большущим сачком. Слово за слово – разговорились. Оказалось, что у него есть какие-то интересные рыбы.

Не помню, зачем я пришел к нему в первый раз, быть может за тетра-фон-рио, но, придя, увидел гибриды и полюбил их на всю жизнь. Это были красавцы длиной сантиметров в десять – двенадцать, буро-красные, с мелкой россыпью черных точек.

Гибриды очаровали не только меня. Ими да еще стеклянными окунями болела в те времена вся аквариумная Москва. Любители старались на основе межродовой гибридизации получить цветные формы меченосцев. Теперь, когда цветными меченосцами – красными, черными, крапчатыми, тигровыми – можно пруд прудить, волнения аквариумистов кажутся непонятными.

Конечно, не так-то это сложно получить цветных меченосцев. Но аквариумная литература тех лет давала неправильные рекомендации. Цветные самцы-гибриды вызревают поздно, самки при этом стареют, их дожидаясь, и любителям советовали скрещивать цветных гибридных самок с мелкими серыми самцами, сверхсамцами по Эссенбергу и Хармсу. Это было именно то скрещивание, которое вновь вело к гетерозису у цветных форм. Следовало скрещивать цветных гибридных самок с самцами-меченосцами чистого вида.

Но даже при неверной системе скрещиваний цветные меченосцы получаются. Их редкое появление можно объяснить следующим. Известно, что Z-хромосома вызывает гетерозис и в ней же находятся нужные нам гены R или N (красной и черной окраски). Значит, чтобы получить цветных рыбок нормальных размеров, узких и с длинными мечами, надо вырвать гены из привычного их окружения, перенести в другую хромосому. Это возможно за счет перекрестов, а они в данном случае очень редки. Хочу предупредить: это только моя гипотеза, другого объяснения, к сожалению, нет.

Сейчас есть меченосцы всех тех расцветок, что и у пецилий. И стоит у пецилии возникнуть новой цветной форме, как вскоре той же окраски появляются и меченосцы. Почему теперь селекция идет быстро? Раньше работали с признаками, гены которых сцеплены с полом. Ведь именно половая хромосома вела к гетерозису. Теперь же, как правило, имеют дело с генами из других хромосом, и "зловредная" половая хромосома пецилии устраняется за счет менделевской комбинаторики. Цветные формы при этом не обязательно связаны с гетерозисом.

У черных и особенно у крапчатых гибридов аквариумисты нередко сталкиваются с неприятным явлением – меланозисом. На плавниках и на теле рыб образуются черные вздутия, опухоли, состоящие сплошь из пигмента (красящего вещества) меланина. Опухоли прорываются и портят внешний вид рыбки, а иногда и губят ее. Меланозис – сверхмощное образование в организме краски. Как с ним бороться? Подбором здоровых в этом отношении рыб. Двух-трех поколений тщательного отбора обычно бывает достаточно.

Десять лет назад были у меня черные меченосцы. Жили, плодились и никакого гетерозиса у них не наблюдалось. Потом один любитель взял у меня хороших мальков, вырастил – и все рыбы оказались с черными опухолями. Стали мы думать-гадать: с чего бы вдруг? И вспомнили, что в самое ответственное время, пока мальки были еще малы, аквариумист уезжал в отпуск. Без него рыб плохо кормили, но это – не главное. Беда в том, что выдалась жара, а за температурой в аквариуме никто не

следил. В слишком теплой воде рыбам требуется особенно много кормов, и вот тут-то проявляется меланозис, хотя в обычных условиях его и нет.

Это предположение проверено опытами.

Теперь вернемся в университет на кафедру генетики, на ту, какой она была до войны, когда я пришел туда студентом-первокурсником. Не только замечательных гибридов моллиенизия-гуппи я там увидал. Были и интересные пецилии. По цвету – обычные крапчатые (ген пульхер), но по форме своеобразные Самки росли большими и очень широкими, сбоку они по форме приближались к кругу. Самцы, напротив, были мелкие, не более сантиметра длиной. А в другом аквариуме плавал золотой самец величиною с гуппи, узенький, как гирардинус, а в остальном похожий на меченосца без меча. Вот бы подобрать к нему самку! Получилась бы совершенно новая рыбка. И она была получена во втором поколении скрещивания меченосец – пецилия. В межвидовом скрещивании таятся большие возможности.

Но как проводить гибридизацию? Она удается при естественном осеменении, но только в тех случаях, когда рыбы совместно выращиваются. Еще до половой зрелости рыб нужно подобрать пару и отсадить отдельно, причем так, чтобы даже через стекло они не видали никаких других рыб. Однако и в этом случае нельзя ручаться, что гибридизация удастся.

Но иногда случаются чудеса: без всякого вмешательства в общем аквариуме подбирается пара и самка родит гибридов.

Теперь расскажу о межвидовой гибридизации моллиенизий.

В Мексиканском заливе и устьях впадающих в него рек живет любопытнейшая рыбка – моллиенизия формоза. У нее один пол – только самки. Ни единого самца ученые не сыскали, а потом поняли, что и искать не к чему. Самки осеменяются самцами двух других видов – моллиенизия велифера и моллиенизия сфенопс. И все же вид моллиенизия формоза не утрачивает ни одного из своих признаков. Как так? Где же тут менделирование, почему нарушаются законы наследственности? Оказывается, вовсе не нарушаются. Оплодотворения, то есть слияния отцовской и материнской гамет, здесь нет. Спермии самцов других видов лишь проникают в яйцо, побуждая его тем самым к развитию, затем рассасываются, Отцовские хромосомы не принимают участия в развитии потомка. Этот интересный тип размножения называют гиногенезом. Гиногенез – не гибридизация, хотя без самца другого вида самка мальков не принесет.

Обычные аквариумные виды моллиенизий с легкостью дают гибридных потомков. И это плохо. Меченосцы и пецилии давно живут в аквариумах, все они в той или иной мере гибридны, однако скрещиваются между собой с трудом – и именно поэтому сохраняют индивидуальность. Каждый, кто хоть раз видел этих рыбок, скажет, взглянув: это – пецилия, это – меченосец, а это – промежуточная форма, гибрид. Среди моллиенизий сохранили свой изначальный облик только черные молли –

"простые" и с хвостами-лирами. А парусные – велифера и черная – что-то в последнее время повывелись; куда ни глянешь, везде гибриды, а хороших рыб, с широченными плавниками, встретишь редко. И возникает вопрос: не заняться ли восстановлением утраченного, не "сработать" ли селекционными методами... велиферу? То же самое происходит, судя по западной литературе, и с ксифофорус вариатус. У нас эта рыбка живет недавно, и мы этого не замечаем, а быть может, просто не знаем толком, как выглядит чистый, природный вид. Но мы, увы, начинаем забывать, как выглядит настоящая велифера... Даже в Одессе, где раньше были первоклассные моллиенизий, теперь трудно отыскать приличный парус. Хороши сегодня лишь выставочные экземпляры. Поэтому гибридизацию у моллиенизий нужно проводить только тогда, когда ставится какая-то селекционная цель. Если же хотите просто размножить рыбок, подбирайте наиболее близких к чистому виду.

Хотя гибридизация по технике и проста, однако предпринимать такую работу доступно не каждому. Нужны большие аквариумы, постоянный подогрев, надежно работающая воздуходувная машина.

Шлифовка

Вы составили схему, провели скрещивание, получили нужных вам рыб – к примеру, вуалево-шарфовые гуппи. Смотрите на них, радуетесь, но... замечаете недостатки. У исходной породы шарфы были широченные, у ваших же новых намного уже, вуали на хвостах по ширине вроде бы ничего, однако концы неровные, хвост, как говорят любители, "не обрезной".

Не печальтесь, так и должно быть. В старых породах, которые вы скрещивали, все было пригнано, отшлифовано, ваши же пока, образно говоря, из-под топора. Дело в том, что ген в своем действии, в своем проявлении не независим, на него влияют многие другие гены. В старых породах они подобраны так, чтобы ген проявлялся наилучшим образом. Вы, скрещивая, "перетряхнули" весь генотип. Чтобы он "устоялся", его требуется пошлифовать... Инструментом для такой шлифовки служит строгий индивидуальный отбор.

Потерпите – через два-три поколения ваши рыбы станут отличными!

И дальше. Пусть у вас в аквариуме сотня первоклассных самцов, но среди них затесался один невзрачный – маленький, с плохонькими плавниками. В этом случае хороших мальков не ждите. От плохого самца пойдет подавляющее большинство мальков, потому что раз у него слабый хвост – значит, он быстрее бегает, азартнее преследует самок. Выводить породы и поддерживать их можно только при настоящем строгом отборе.

Как все устроить

А теперь спустимся с теоретических высот и займемся практикой. Как все устроить? Какие нужны банки-аквариумы, корм и прочее. Для селекции все это имеет свои особенности.

Мое "хозяйство" не идеально, но опишу его.

Сейчас я занимаюсь только селекцией одного вида – гуппи. Скрещивания ставлю в трехлитровых банках. Две-три гуппи здесь превосходно живут, а уход прост. Растения – папоротники и мириофиллум (перистолистник). Их можно не сажать в грунт, а чтобы не всплывали, прицепить снизу свинец. Песка не кладу. Поэтому ничего не стоит взять банку, подойти к раковине и слить воду, а новую зачерпнуть из аквариума. В трехлитровых банках выращиваю первое поколение, оставляя не больше десятка мальков. Таких банок у меня шесть.

Для выращивания второго поколения служат аквариумы в десять литров. Их у меня немного, всего четыре, а надо бы иметь больше – шесть или восемь штук.

Наконец, когда гуппи уже достаточно хороши, есть смысл вырастить побольше самцов, чтобы отобрать выдающихся. Для этой цели мне служит аквариум в 160 литров. Однако и сюда никогда не сажаю сразу больше 200 мальков. Важно избежать скученности. Как растут, как хорошеют самцы на просторе! То и дело провожу выбраковку. Еще совсем маленькими вылавливаю самок, в аквариуме оставляю минимум, нужный для дальнейшей селекции. Самцов тоже выбраковываю беспощадно. Если хочешь быть хорошим селекционером, нужно быть решительным. Всю выбраковку уничтожаю. Самый гуманный способ вылить в канализацию. Уже первая волна холодной воды усыпляет рыб, смерть наступает быстро и безболезненно.

Бывает, что кто-то из аквариумистов просит: "Ничего не выбрасывайте, отдайте мне!" И иногда соглашаешься. А зря! Для пород, их улучшения, да и для любителя лучше получить хорошую пару, чем сто плохих.

Лучших самцов (а случается, и плохих, но почему-либо ценных для селекции) отсаживаю в декоративный аквариум, он у меня единственный. Объем его чуть больше сорока литров, здесь держу 30 – 40 самцов. Без самок они дольше сохраняют красоту.

Вот и все "хозяйство". Есть еще, правда, два аквариума для самок.

Даже в летнее время общее число рыб у меня не превышает пятисот. Если учесть, что в аквариуме на 160 литров можно держать тысячу, станет ясно – это немного.

Необходимо себя ограничивать, иначе аквариумное увлечение из полезного может стать вредным, потому что заберет все свободное время. Некогда будет ни почитать,

ни сходить в театр, да и на учебе это может плохо отразиться. Кроме того, вести селекцию сразу во многих направлениях – то же, что гнаться за несколькими зайцами, – ни одного не поймаешь. Пятьсот рыб в летнее время требуют для ухода, отбора, кормления около часа в день. На зиму оставляю сотню и трачу на них не более полчаса.

Немного о кормлении. Живые корма лучше. Но не всегда их достанешь. Нужно иметь дома ящик с червями-горшечниками и сухой корм. На зиму неплохо заготовить мороженого мотыля, мелких дафний, циклопов. Они хорошо хранятся в морозильной камере холодильника, а в холодное время – за окном. Перед кормлением их следует оттаивать, промывать в сачке, рыбам давать понемножку. И зимой и летом, конечно, с большой осторожностью, без излишков я подкармливаю своих гуппи белым хлебом. Если хлеб свежий и хорошего сорта – едят прекрасно. Крошки должны быть мелкими; желательно, чтобы они съедались хотя бы в течение часа. Воду белый хлеб портит не больше, чем резаный трубочник или мотыль.

Мальков в зимнее время можно несколько дней кормить яичным желтком, меняя воду (подливать аквариумную!), затем переводить на резаных энхитрей, трубочников и мотылей или же на мороженых циклопов.

Лучшие самцы вырастают из майских мальков. Попав сразу же на мельчайший циклоп, они хорошо растут.

Селекция у рыб удобна тем, что, изменяя температуру, можно ускорить или затормозить их развитие. Получить и вырастить первое поколение выгодно быстрее. Поэтому температуру воды доводят до 30 градусов. В этом случае самка, мечет каждые три недели, мальки становятся взрослыми в два – два с половиной месяца, то есть поколение можно получить за три месяца. Рыбы при этом не бывают особенно крупными, а хвосты – широкими. Но пока это не так важно. В следующем поколении, когда уже можно ждать хороших мальков, есть смысл затормозить развитие. Дело в том, что развитие, то есть сроки созревания, больше, чем рост рыб, зависят от температуры. При 20 градусах развитие происходит медленнее, но зато самцы вырастают крупнее. Они позднее начинают окрашиваться, а у гуппи самец с окраской уже почти перестает расти, во всяком случае рост его сильно задерживается. Поэтому, чтобы получить крупных самцов, малька выгоднее содержать при 20 градусах, чем при 30, конечно, если речь идет об одинаковом, хорошем кормлении. Самыми мелкими, как говорят любители, "затянутыми", получаются мальки, которых содержали впроголодь, при высокой температуре. Самые мощные мальки вырастают при обилии кормов и температуре в 20 градусов.

...За окном весна, середина апреля. Живу я в новом районе Москвы, рядом лес, а возле него прудик. На днях я прогулялся туда с сачком. Живого корма еще нет, но вот-вот появится: взбухший после таяния снега прудишко вошел в берега, вода устоялась. Что ж, подождем! Самки в аквариуме ходят толстые, точно бочки; если

подлить теплой воды, начнут метать. Но я не буду подливать воду, не буду греть банки лампочкой. Появится циклоп – тогда...

Глава VI Помощники и враги

Ты поместил в аквариум рыб и растения и начинаешь за ними ухаживать. Однако вскоре обнаруживаешь, что, помимо твоей воли, в аквариуме поселилось множество различных живых существ. Вот кружится в воде какая-то блестящая белая точка, вот нарастает на стенке пушок микроскопической водоросли, а вот ползет по стеклу маленький прозрачный червячок. Их много, этих непрошеных гостей. В этом можно убедиться, посмотрев аквариумную воду под микроскопом. Чего в ней только не увидишь!

Как же влияет на жизнь аквариума это "живущее без прописки" население? Кто из этих существ полезен, а кто вреден для рыб и растений? Как управлять этим многообразием аквариумной жизни, создавать условия для размножения полезных и препятствовать размножению вредных видов? Все эти очень интересные вопросы можно изучить в школьном кружке юных натуралистов под руководством учителя-биолога.

Я кратко остановлюсь на некоторых обитателях, имеющих большое значение для жизни аквариума. Часть из них попадает в аквариум случайно, других же поселяют специально.

Замутившаяся после посадки растений вода вновь оборудованного аквариума стала через несколько часов кристально чистой. Но вот проходит день-два, и ты видишь легкую муть. Это одноклеточные живые существа – бактерии. Миллионы бактерий поселяются в воде аквариума.

Как бы чисто ни мыл ты песок, как бы ни промывал растения, все же в аквариум попадают органические остатки. Вместе с водой и содержащимися в ней солями они создают условия для размножения различных бактерий, споры которых заносятся в аквариум с водой и песком, попадают в него из воздуха.

Проходит еще несколько дней, и муть начинает постепенно исчезать, вода становится совершенно прозрачной. Однако теперь она не бесцветная, а приобретает чуть заметный желтоватый оттенок. Это уже хорошая, жилая аквариумная вода.

Куда же делись бактерии? Возьми стеклянной трубочкой несколько капель воды со дна аквариума, возле корней растений, и под микроскопом ты увидишь быстро двигающихся одноклеточных животных из группы простейших. Когда бактерии очистили воду от органических примесей, они лишились пищи. Началась их массовая гибель, и немалую роль здесь сыграли простейшие, для которых бактерии – большое лакомство.

Среди аквариумных простейших встречаются различные инфузории, корненожки, жгутиковые. Многие из них полезны, так как помогают тебе поддерживать в аквариуме чистоту и порядок. Особенно это относится к инфузориям. Нужно сказать, что в природных водоемах инфузории часто так сильно "откармливаются" на

бактериях, что буквально заполняют воду. В аквариуме этого почти никогда не случается, так как размножение крупных инфузорий сдерживают рыбы. Если ты наблюдателен, то увидишь, что даже взрослые гуппи и меченосцы нет-нет да и "клюнут" какую-нибудь "зазевавшуюся" туфельку. Поэтому часто случается, что в аквариуме инфузорий очень мало. А это уже плохо: стоит тебе по неосторожности бросить рыбам лишнюю щепотку корма, как вскоре появятся тучи бактерий, которые, оказывается, полностью не погибли, а только лишь "затаились"... Вот тут-то и нужны будут инфузории. Поэтому следует заботиться не только об условиях жизни для рыб, но и об условиях жизни для простейших. А об этом почти всегда забывают.

Как же создать эти условия? Тут помогает простое наблюдение. Нетрудно заметить, что самые чистые аквариумы – те, в которых много мелколистных растений: риччии, мириофиллума, фонтиналиса, блестянки, карликовой пузырчатки. Растения эти задерживают на своих листьях муть, что само по себе очень хорошо. Но главное – в них находит убежище целое сообщество мельчайших живых существ, которые с этой мутью замечательно расправляются. Без этих укромных уголков в аквариуме крупных простейших почти не бывает: их поедают рыбы. Переплетения мелколистных растений, посаженных на хорошем, светлом месте, являются замечательными аквариумными биологическими фильтрами.

Если ты не хочешь менять часто воду, устрой такой биологический фильтр. Заботься об одном: чтобы растения росли хорошо; остальное придет само – в аквариуме будет чистота. Разумеется, заросли мелколистных растений нельзя устраивать в сосудах, где выкармливаются рыбьи личинки. Там, наоборот, нужно заботиться о том, чтобы рыбьей молоди легче было добывать корм, и "укрытия" для инфузорий принесут вред.

Биологическую фильтрацию воды можно совмещать с механической. Для этого под клубок блестянки или фонтиналиса надо подложить кучку небольших камней. Между ними должны быть свободные пространства.

Располагать фильтр нужно в таком месте аквариума, чтобы через него был ток воды. Это нетрудно сделать при подогреве или при продувании. Как этого добиться, ясно из рисунков. Если ток воды создается воздухом, проходящим через распылитель, нужно, чтобы он не был слишком сильным. Иначе фильтр будет очищать воду только от грязевых частиц. Бактерии и инфузории, наоборот, будут оттуда уноситься током воды. Скопления грязи из-под камней нужно время от времени удалять при помощи шланга.

Не одни простейшие очищают воду. В природе это делают многие животные. В аквариуме могут с успехом жить далеко не все из них, но некоторые приносят очень большую пользу.

Сильно размножаются бактерии при кормлении рыб резаным или сухим мотылем. Но вот удивительно: есть аквариумы, в которых даже излишки этого корма не приводят к порче воды.

Если ты хорошо поищешь, то часто на стенках, растениях или на дне такого водоема найдешь белые пушистые колонии мшанок.

Мшанка – довольно сложно устроенное, многоклеточное животное. Колонии ее напоминают мох и состоят из большого числа отдельных мшанок. Каждое животное при помощи окружающих рот щупалец захватывает плавающих в воде бактерии, инфузорий, гниющие органические остатки. Очищая воду, мшанки несомненно приносят пользу.

В аквариум мшанки попадают случайно, вместе с кормом или растениями, и встречаются в нем далеко не всегда. Попробуй найти их в природном водоеме и поселить в аквариуме. Их нужно защитить от рыб, например поместить среди риччии.

Можно ли сажать мшанки в аквариумы, где выкармливаются рыбьи личинки? Если ты кормишь инфузориями – конечно, нет. В этом случае мшанки будут далеко не желательными нахлебниками. Если же ты кормишь яичным желтком или сухим кормом, то присутствие мшанок в аквариуме очень полезно.

В прудах, озерах и медленных речках, в местах с заиленным дном и зарослями растений нередко можно поймать маленьких двустворчатых моллюсков шаровок и горошинок. Шаровки бывают не больше 2 – 2,5 сантиметра, горошинки – около сантиметра. Моллюски эти непрерывно пропускают через особую полость своего тела воду, буквально фильтруя ее – задерживая бактерий, мелких инфузорий, различную муть. Ракушки эти в аквариумах очень полезны. Они превосходно живут, замечательно размножаются круглый год.

Вылавливать этих моллюсков нужно сачком со дна стоячих водоемов.

Поддержание в аквариуме чистоты – это, главным образом, очистка воды от излишних бактерий. Но всегда ли бактерии вредны? Конечно, нет. В умеренных количествах гнилостные бактерии в аквариуме необходимы.

Они превращают органические вещества в неорганические, то есть выполняют в аквариуме ту же работу, которую делают в почве бактерии почвенные.

В ярко освещенных аквариумах почти всегда заводятся водоросли - сорняки. Их приходится удалять, счищая со стекол, снимая с растений. Применяют также биологические способы борьбы. Понаблюдай за ползающей по стенке улиткой. Сквозь стекло хорошо видно, как непрерывно движется ее рот, соскабливая водоросли. Если в аквариуме много улиток (катушек или физ), стенки зарастают значительно меньше. С нитчаткой неплохо справляются некоторые рыбешки: в холодноводном аквариуме – горчаки и красноперки, в тепло-водном – моллиенизии и плятипецилии. В аквариумной литературе сообщается также о следующем интересном факте: водоросли-сорняки почти не заводятся в тех водоемах, где растет наземное растение традесканция. Для этого традесканцию не обязательно приучать к

подводной жизни; можно горшок с растением поставить на аквариум, а одну-две ветки опустить в воду. Они образуют придаточные корни, и верхушка будет расти кверху и вылезет из воды. В таком аквариуме не растет нитчатка и водорослей по стенкам развивается меньше. К сожалению, не только водоросли, но и большинство аквариумных растений в этом аквариуме растет хуже. Видимо, традесканция выделяет какие-то вещества, тормозящие рост других растений.

В летнее время, при обилии солнечного света, аквариумы нередко "зацветают".

Сначала появляется легкая муть, затем вода постепенно зеленеет и при ярком освещении может стать темно-зеленой, непрозрачной. Происходит это в результате бурного размножения плавающих микроскопических водорослей.

Бороться с цветением не так-то легко. Смена воды в таких случаях обычно не дает результата: как бы чисто ни были вымыты песок, стенки и растения, небольшое число водорослей в аквариум все-таки попадает, и через несколько дней вода зазеленеет снова. Проще всего просветлить воду, лишив водоросли света. Для этого аквариум на несколько дней закрывают плотной материей. При этом, .конечно, нужно следить, чтобы рыбы не задыхались (подливать свежей воды или продувать аквариум).

Для очищения воды можно использовать и крупных красных дафний. Если выловить рыб, рачки очистят воду через один-два дня. После просветления воды обращенное к свету стекло на летнее время нужно затянуть марлей или закрасить разведенным в воде зубным порошком.

Я уже говорил о значении улиток в аквариуме. Здесь я опишу кратко их основные виды.

Чаще всего в аквариуме содержат катушку роговую, физу и австралийскую исидореллу (красная физа)..

В болотах, прудах, озерах, канавах почти повсеместно встречается катушка роговая.

Из завитой коричневой раковины, достигающей иногда в диаметре 3 сантиметров, высовывается черная широкая плоская нога.

В передней части ноги располагается голова животного, снабженная парой щупалец. Внизу головы расположен рот, в глубине которого находится зубчатая, твердая радула.

Этой своеобразной теркой улитка соскабливает тончайшие слои пищи.

Весной катушка откладывает на стебли растений или на стекла аквариума удлиненные, плотные на ощупь лепешки икры. В каждой из них – 30 – 75 икринок. Икра прозрачна, что позволяет наблюдать за развитием маленьких катушек. Для

этого к одному из стекол аквариума прижимают изнутри другое стекло. Когда на него будет отложена кучка икры, стекло можно обрезать, оставив маленький прямоугольник для наблюдения за развитием икры под лупой.

Содержать стекло с икрой нужно в баночке с низким уровнем воды. Через 2 – 6 недель (чем выше температура, тем быстрее) из икры выходят маленькие улитки.

Размножаться катушка начинает на втором году жизни, не требуя каких-либо особенных условий.

Аквариумистами выведена красная порода этой улитки. Это альбинос, сквозь прозрачные покровы которого просвечивает красная кровь. По остальным признакам улитка эта ничем не отличается от обычной роговой катушки.

Пожалуй, самой полезной в аквариуме является маленькая серая или шоколадная физа. Размеры ее – 5 – 7 миллиметров, раковина спирально-извитая, округлая. Если посмотреть на улитку со стороны ноги, раковина загибается влево.

Физа откладывает на растения студенистые комочки икры. Размножается очень быстро. Однажды попав в аквариум, она почти никогда не исчезает, даже если ее специально выбрасывают: крохотные, молоденькие "физята" все-таки остаются.

Похожа на физу австралийская болотная улитка исидорелла. Она красная, крупнее нашей физы, а верхушка раковины у нее острее.

Все эти улитки, ползая по стенкам аквариума, стеблям и листьям растений, очищают их от микроскопических водорослей. Кроме того, они подъедают несъеденные рыбами корма. Этим они приносят большую пользу. Но если ожидается икрометание рыб – в аквариуме улиткам не место.

Катушка просто поедает икру, физа же, ползая по ней, обволакивает слизью поверхность икринок, и в результате этого зародыши часто гибнут.

Подготовляя аквариум для нереста икромечущих рыб, я всегда тщательно просматриваю растения, удаляя улиток. Разумеется, молоденькие физы все-таки в нерестовик попадают, но они не так уж страшны для рыбьей икры.

Однажды в ведерный аквариум, где было много красных и черных физ, я отсадил пару взрослых бойцовых рыбок. Аквариум стоял в стороне, и я про него забыл. Когда через несколько дней я заглянул в аквариум, то был удивлен, заметив плотно набитые животы рыб. Я начал наблюдать и вскоре увидел, как рыбка подплывает к улитке, хватает ее ногу и ловко втягивает в рот тело моллюска. Через несколько дней в аквариуме не было ни одной улитки. Видимо, бойцовые рыбки съели не только самих моллюсков, но и их икру.

Когда мне было лет двенадцать – четырнадцать, я постоянно приносил из прудов и озер различных улиток и пускал их в аквариум. Меня интересовало, как они будут себя вести и смогут ли жить в новых условиях. Чаще всего это были прудовики, и аквариум мой вскоре приобретал довольно жалкий вид: улитки чуть ли не начисто съедали растения.

Прудовики имеют закрученную вправо раковину с утолщенным последним оборотом и острой, вытянутой вершинкой. Все виды их, и особенно прудовик обыкновенный, или озерный, питаются растениями и поэтому для аквариума с рыбами непригодны. Для наблюдения за образом жизни и размножением прудовика его можно помещать в небольшие (полулитровые или литровые) банки, бросив туда веточку какого-нибудь растения и подкармливая сухим кормом. Помимо указанных улиток, в аквариуме иногда содержат лужанку.

Не всех беспозвоночных животных, которые живут в природных водоемах, можно держать в аквариумах с рыбами. В природе много паразитов и хищников, нежелательных в аквариуме. С ними, когда они случайно попадают в комнатный водоем, приходится вести борьбу.

Вместе с взятыми из природных водоемов растениями или живым кормом нередко попадает в аквариум просто устроенное кишечно-полостное животное гидра.

В аквариуме гидра находит прекрасные условия жизни и нередко очень сильно размножается. Захватывая своими щупальцами инфузорий, циклопов, дафний и мелких рыбьих личинок, щекоча своими крапивными клетками взрослых рыб, она доставляет аквариумисту большие огорчения.

Избавиться от нее не так-то просто. Сколько ни выбирай ее, как ни промывай аквариум, хотя бы одна гидра (или маленький кусочек ее) останется. И через некоторое время в аквариуме опять появятся медленно извивающиеся гидры. Однако многолетняя практика аквариумного рыбоводства выработала способы борьбы с этими животными.

Гидра любит хорошо освещенные места: здесь обычно держатся циклопы и дафнии, здесь ей легче найти корм. Желая избавиться от гидры, к хорошо освещенному стеклу аквариума прикладывают изнутри такое же по размерам стеклышко, а все остальные затеняют. Гидры тотчас же начнут перебираться на освещенную стенку. Когда они густо покроют стекло, его вынимают и обваривают кипятком. Проделывают это несколько раз в течение двух-трех дней.

Некоторые любители применяют биологический способ борьбы: в аквариум запускают месячных мальков гурами. Если мальков не кормить, они быстро очистят аквариум от гидры.

Из прудов и озер, заселенных рыбами, в аквариум нередко попадает карпоед (карповая вошь). Это рачок, снабженный двумя присосками, которыми он

прикрепляется к чешуе рыбы. Карпоед прокалывает кожу рыбы и сосет кровь. Если ты увидишь на рыбе этого паразита, его сразу же нужно снять пинцетом, а ранку смазать вазелином. В неопрятно содержащихся, запущенных аквариумах иногда карпоед даже размножается. В этом случае любитель оказывается в полной мере наказанным за плохой уход за водоемом. Аквариум нужно тщательно вымыть, растения посадить новые, да и рыб лучше всего заменить: молоденьких карпоедов даже с лупой трудно найти, а снять с тела рыбки еще труднее.

В аквариумы нередко случайно попадают различные водные насекомые и их личинки. Многие из них хищники и нападают на рыб. А если они не хищники, то все равно пользы для заселенного рыбами аквариума они не приносят.

Поэтому содержать их можно только в отдельных банках-аквариумах, с растениями и грунтом.