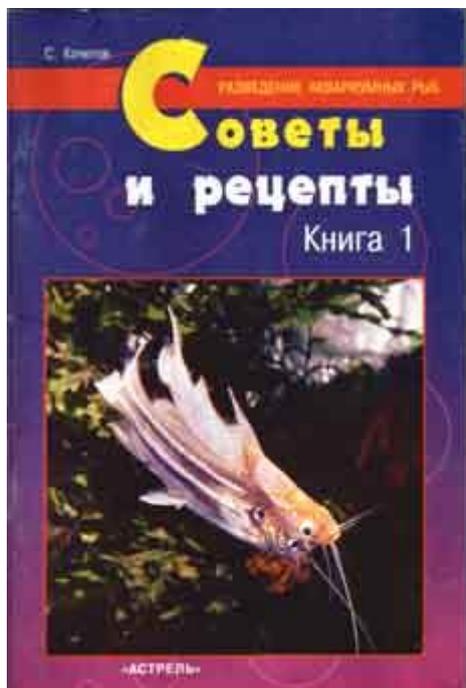


# Советы и рецепты

Книга 1

Кочетов С.М., текст, иллюстрации, 1998



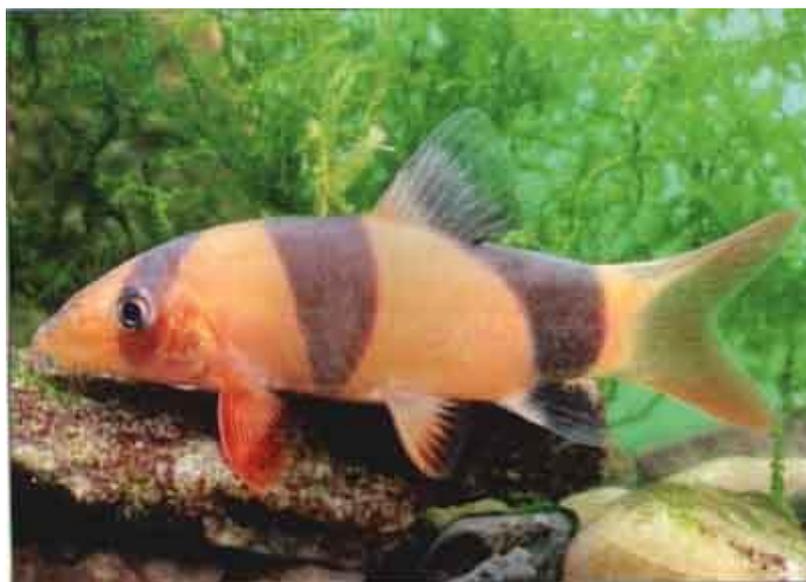
Взгляды любителей и профессионалов  
Устройство нерестовых аквариумов  
Субстраты для нереста  
Обработка и дезинфекция субстрата и аквариума  
Что важно знать разводчику о воде  
Литература  
Аквариум и безопасность



АСТРЕЛЬ 1998

## Взгляды любителей и профессионалов

Способы разведения рыб, применяемые любителями и профессионалами, имеют ряд существенных отличий.



Разведение боции-клоуна (*botia macracantha*) до настоящего времени недостаточно освоено

Интерес любителя — получение, в первую очередь, эстетического удовольствия от наблюдения за процессами нереста, за тем, как ухаживают рыбы за икрой и мальками, от наблюдения за метаморфозами в окраске и развитии. Любитель прежде всего удовлетворяет собственное любопытство и на основе наблюдений делает вывод об оптимальности созданных в аквариуме условий. Используя все имеющиеся у него данные, в том числе описания природных условий, или действуя по интуиции, любитель иногда вплоть до мельчайших деталей старается воспроизвести

природный биотоп разводимых объектов, причем делает все возможное, чтобы это выглядело красиво.

Для профессионалов же удовлетворение природных потребностей рыб интересно лишь в той мере, в какой оно способствует достижению основных целей. Например, такой целью может быть массовое, промышленное разведение рыб для продажи. В этом случае основная цель — снижение расходов на производство при сохранении конкурентоспособности по качеству, то есть окраске, форме, размерам. Самым важным в итоге будут количественные показатели, определяющие размер прибыли. Оформлять нерестилище по образу и подобию природного не имеет особого смысла: естественные нерестовые субстраты в виде камней, водорослей, песка и пр. заменяются суррогатами из пластика, нержавеющей стали, синтетических нитей и т.д. Главное — как можно больше получить кондиционных мальков, как можно быстрее их вырастить и, конечно, продать. Конкуренция здесь заставляет рыбоводов-производителей не только использовать новейшие технологические достижения, но и широко применять гормоны, корма, усиливающие окраску, и другие приемы, позволяющие обеспечить наилучший товарный вид рыб, привлечь на свою сторону как можно больше покупателей. При этом нередко выращивают одних самцов, так как они ярче окрашены, крупнее и быстрее растут. Племенное же рыбоводство декоративных рыб происходит в отличных от массового производства условиях и в ряде случаев укрыто завесой секретности или дезинформации. У любителей же подобное стремление к секретности указывает, как правило, на случайный успех, непонимание или неспособность объяснить, как же все-таки удалось добиться разведения рыб. Но возможны и элементарные попытки набить цену своему товару.



Подростки золотой рыбки в лотках

Работа ученых с живыми объектами нередко включает проведение исследований поведения животных, развития эмбрионов, изучение биологии тех или иных модельных видов, эксперименты по мутагенезу и т.п. В этом случае так же, как при коммерческом разведении, как правило, нет необходимости имитировать природные ландшафты и с эстетической точки зрения аквариумы не идут ни в какое сравнение с аквариумами любителей.

## Разведение в общем аквариуме

Успешное размножение целого ряда видов может происходить в общем аквариуме. Особенно это касается рыб, охраняющих свое потомство, и, в первую очередь, цихлид. При этом задача рыбовода состоит в том, чтобы вовремя выловить мальков или личинок, большинство из которых будут рано или поздно съедены в общем аквариуме соседями-каннибалами. Можно также удалить из аквариума всех остальных рыб, оставив кладку вместе с родителями или одним из них, ко сделать это, не повредив внутреннее убранство и не распугав рыб-производителей, бывает технически сложно. Лучше всего это делать в ночное время, осветив аквариум красным фонарем, пока рыбы спят. У цихлид, откладывающих икру на субстрат,

можно забрать икру вместе с субстратом (камнем, цветочным горшком, листом растения и т.п.) и перенести ее в отдельный аквариум для инкубации. Автором многократно проверено, что можно переносить субстрат прямо по воздуху без видимого ущерба для будущего потомства, однако делать это надо очень быстро — в течение нескольких секунд. Важно, чтобы при этом не было большого перепада температур вода—воздух. В ряде случаев можно попытаться перенести в инкубатор и того производителя, который непосредственно занимался уходом за икрой до переноса. Достаточно 30—40 минут понаблюдать за ним в аквариуме, чтобы убедиться, продолжит ли он (или она) уход за своим потомством в отдельном аквариуме или нет. Очевидно, что, если рыба начнет поедать икру, ее следует немедленно удалить, а заботы по уходу за икрой придется любителю брать на себя.



Самец стуризомы на икре

Профессионалы в случае нереста в общем аквариуме, как правило, все делают сами. Прежде всего они забирают икру и помещают в инкубатор с обеззараженной водой и необходимыми гидрохимическими параметрами. Затем удаляют при помощи стеклянной пипетки побелевшие, неоплодотворенные икринки и, дождавшись появления личинок, убирают субстрат с остатками оболочек во избежание их загнивания. После этого, если необходимо, подменяют воду.

У видов, инкубирующих икру во рту, профессионалы отлавливают самок и помещают их отдельно или же, спустя несколько дней, отбирают у них икру (либо личинок) прямо изо рта. Для этого осторожно открывают самке рот и, придерживая ее, начинают совершать волнообразные движения из стороны в сторону и вверх-вниз, которые, благодаря циркуляции воды через ротовую полость и жабры, помогают вымывать икринки. Далее икру сортируют, удаляя неоплодотворенные, дефектные и поврежденные икринки, а затем помещают ее в специальный инкубатор с непрерывно циркулирующей снизу вверх во-

дой. Дальше остается только кормить мальков, сортируя их при необходимости по размерам, окраске и форме.

Поскольку самый трудоемкий процесс при разведении рыб в общем аквариуме — отлов беременных (для живородящих) или инкубирующих во рту (у африканских цихлид) самок, аквариумы профессионалов оборудуются специальными технологическими укрытиями в виде

массивов соединенных между собой пластмассовых (чаще полихлорвиниловых) труб. Это, конечно выглядит не так красиво, как каменные скалистые гряды в любительских аквариумах, зато на момент отлова все укрытия можно в считанные минуты убирать, а это значительно облегчает поиск нужных рыб.

## Разведение в видовом аквариуме

Разведение рыб несложно организовать в видовом аквариуме, то есть в водоеме, где содержат только один вид рыб, например меченосцев, моллинезий, кардиналов, радужниц-меланотений и др. При этом, чтобы обеспечить сохранность мальков, на поверхности аквариума следует поместить большое количество плавающих и мелколиственных растений, в которых мальки успешно скрываются от каннибалов-родителей. Подобным же образом профессионалы-разводчики США устраивают небольшие пруды и бетонные бассейны во Флориде, периодически спуская их и вылавливая десятки тысяч подросших рыб, пригодных для продажи. При этом вполне возможно разведение рыб в поликультуре: в один аквариум (бассейн) помещают близкие по способу размножения виды, не скрещивающиеся между собой, например меченосцев и моллинезий.



Окраска самца глоссолеписа (*Glossolepis incisus*) достигает апогея в процессе брачных игр



Лиенардиелла (*Lienardella fasciata*) перспективный объект для разведения в морском аквариуме

С икротечущими видами дело обстоит несколько сложнее. Некоторые из них не поедают свою икру и мальков, например кардиналы (*Tanichthys albonubes*), однако выкормить мальков в одном аквариуме со взрослыми бывает трудно. Причина этого состоит в том, что при необходимой для молоди плотности мельчайшего корма взрослые рыбы чувствуют себя плохо, а уплыть им, находящимся в замкнутом пространстве аквариума, некуда. При меньшей же плотности мальки растут медленно, и значительная часть их погибает от голода. Выход из этой ситуации очень простой: субстрат с выметанной икрой (в виде, например, мелколиственных растений) перемещается в инкубатор, а на его место помещают новый. После выклева личинок из икры субстрат аккуратно извлекается из инкубатора, подрастающих мальков переводят в выростной аквариум, а на его место помещают новую порцию икры из видового аквариума. После промывки и обработки (см. соответствующий раздел книги далее) старый субстрат возвращается на место и т.д.

В аквариумах любителей подобным образом разводят малопродуктивные виды живородящих рыб — формозу, приапеллу и др. (см. книгу «Гуппи и другие живородящие»), а среди

икромечущих, помимо упоминавшихся выше кардиналов, многие виды сомиков-коридорасов (см. книгу «Популярные аквариумные сомы»), меланотениевых, атериновых (см. книгу «Лабиринтовые и радужницы») и пр.

## Разведение в нерестовом аквариуме



Личинка синодонтиса в возрасте 30 часов (Программа аквариумного разведения "Ambassadors of Nature")

Любители-аквариумисты, перешагнувшие начальный этап увлечения, который подразумевает освоение содержания рыб в общем аквариуме, где «всякой твари по паре», начинают задумываться, как лучше обеспечить рыбам оптимальные условия для размножения. Для опытных аквариумистов ответ очевиден: поместить беременную самку, пару или группу рыб отдельно в специальный нерестовый водоем — нерестовик, или, как его еще называют, отсадник. В нем должны быть обеспечены комфортные условия для размножения рыб включая поддержание необходимых температуры и гидрохимических ха-

рактеристик воды, обустройство субстрата для нереста, создание надлежащего освещения и т.д. Чистота и, если необходимо, стерильность нужны для нормального развития икры, личинок и мальков. Разведение рыб в небольшом, специально организованном нерестовике представляется более надежным и экономичным. С одной стороны, здесь создаются условия для того, чтобы рыб ничто не беспокоило, с другой стороны, в меньших по объему нерестовиках снижаются затраты, когда возникает необходимость в использовании специально приготовленной воды, отвечающей природным потребностям видов. Несколько нерестовых водоемов размещают обычно в отдельном помещении или (в домашних условиях) в стенном шкафу, расположенном неподалеку от выростных аквариумов. Оборудование нерестовых водоемов будет рассмотрено далее применительно к любительству и профессиональной деятельности. Важно лишь отметить, что размеры нерестовика, равно как и уровень воды в нем, имеют значение при стимуляции нереста, развитии икры и личинок, а также на начальных стадиях выращивания мальков.

## Обустройство выростного аквариума



**Тация - мальки 10 мм длиной (особь нормальной окраски внизу; золотистый мутант вверху)**

После нереста и выклева в сравнительно небольшом аквариуме могут оказаться многие сотни, а иногда и тысячи мальков. Очевидно, что выращивать такое количество рыб в нескольких литрах воды не представляется возможным, поэтому по мере подрастания молодь переводят в водоемы большего размера, специально предназначенные для ее выращивания. Как правило, выростные аквариумы представляют собой широкие и низкие сосуды, которые наилучшим образом обеспечивают насыщение воды кислородом, а, кроме того, их довольно легко об-

служивать и чистить. В ряде случаев, особенно при подращивании молоди кольчужных сомов (*Logicariidae*), не имеющих привычки выпрыгивать, можно рекомендовать большие фотографические кюветы. В течение многих лет для подращивания мальков малавийских цихлид автором применялись аквариумы-кассеты с размерами дна 45х60 см и высотой 15 см, расположенные один над другим в нижнем отделении стенового шкафа, где выше располагались два больших коллекционных аквариума с малавийцами.

Аэрация осуществлялась с помощью простых распылителей, подключенных к центральному компрессору, а для освещения и подогрева использовались постоянно включенные лампочки накаливания мощностью 15 Вт, опущенные прямо в воду почти по цоколю. Никакого фильтра в аквариумах не было, зато 80—90% воды менялось ежедневно. В этих условиях дно и стенки аквариумов, кроме смотровой, быстро обрастали водорослями, служившими своеобразным водорослевым фильтром, выводившим продукты жизнедеятельности рыб и обогащавшим воду кислородом, а также служившим дополнительным источником витаминной подкормки для мальков. Постоянное наличие корма, стабильные условия и ежедневная массивная подмена воды обеспечивали удивительно быстрый рост рыб и их высочайшее качество. Подобные полупроточные системы, только несравненно большего масштаба (начиная с объема в несколько тысяч литров), применяются в системах аквакультуры для выращивания как декоративных, так и употребляемых в пищу пресноводных и морских рыб. Причем выращивание начинается с почти невидимых невооруженному глазу личинок (например, у морских рыб) и завершается при размерах 5—7 см, после чего их либо реализуют, либо высаживают для дальнейшего выращивания в пруды, бассейны или садки.

С целью снижения затрат на корма, увеличения плотности посадки молоди, то есть удешевления производства, любители и профессионалы применяют выращивание гидробионтов в поликультуре, когда экскременты одних видов употребляются в пищу другими организмами-мусорщиками, но об этом пойдет речь во второй книге.

---

## **Устройство нерестовых водоемов**

Устройство нерестовых водоемов отличается удивительной простотой. Здесь все подчинено созданию оптимальных условий для размножения рыб и прежде всего обеспечивается надлежащий объем аквариума, при котором рыбы без излишнего стресса способны проявлять все особенности брачного поведения и выметывать икру. Кроме того, здесь располагается субстрат, где будет отложена икра, а также предусматривается размещение вспомогательных оборудования и материалов для обеспечения необходимых гидрологических и гидрохимических свойств воды на период оплодотворения и развития икры, личинок и мальков.

## Размеры водоемов

Выбор объема нерестовых водоемов зависит от объектов разведения. Для неонов, данио и некоторых икромечущих карпозубых достаточно одного-двух литров, а для размножения пираний и крупных морских рыб необходимы объемы в сотни и даже тысячи литров. Любителям, особенно неопытным, не стоит увлекаться слишком маленькими нерестовиками, и даже для разведения неонов следует начинать с аквариума объемом не менее 5—6 литров. Как уже упоминалось, уровень воды также должен учитывать особенности вида и не быть слишком высоким, иначе мальки некоторых рыб будут не в состоянии достичь поверхности, для того чтобы глотнуть воздуха и заполнить свой плавательный пузырь.



Фрагмент рыбозаводни среднего размера (500 аквариумов), построенной по проекту автора



Любительский аквариум для разведения африканских цихлид, воспроизводящий скальный биотоп



Фрагмент небольшой рыбозаводни-карантина

## Обогрев воды

Обогрев воды в нерестовых водоемах можно обеспечивать с помощью обычных электрических аквариумных подогревателей, желателно с терморегуляторами. Для того чтобы обеспечить минимальные колебания температуры в маленьких нерестовиках, их помещают в шкафы. В зимний период для обогрева помещений в аквариальных и среднего размера рыбозаводах профессионалы используют керосиновые и парафиновые обогреватели, а также печи, работающие на газу и дизельном топливе. В тропических и субтропических странах в жаркий период вода, наоборот, перегревается, и даже в помещениях ее температура может составлять 30—32°C, поэтому для подготовки и разведения рыб, нуждающихся в относительно прохладной воде (например, все тех же неонов), неизбежно приходится применять бытовые и промышленные кондиционеры воздуха. Кстати, воду, конденсирующуюся на испарителях этих кондиционеров, можно собирать и использовать при необходимости вместо дистиллированной.

## Освещение

Для разных видов рыб необходимы разные условия освещения нерестилища. Например, икра неонов светочувствительна поэтому главное условие освещения — полная темнота, а для некоторых видов, наоборот, необходим яркий утренний солнечный свет или имитирующий его свет. Обычно освещение нерестовых водоемов осуществляется с помощью рассеянного света от люминесцентных ламп или посредством горящих вполсилы ламп накаливания. В ряде случаев для стимуляции нереста при грозовой активности для имитации разрядов молнии применяют газоразрядные импульсные лампы или фотовспышки, включаемые с периодичностью, заданной определенной программой. Простой бытовой таймер в комплекте с промежуточным реле и окрашенной прозрачным лаком в голубоватый цвет лампой — установка, с помощью которой можно имитировать чередование лунных фаз, влияющее на созревание и нерест рыб.

## Фильтры и фильтрующие материалы

При размножении некоторых видов рыб, нуждающихся в проточной воде и высоком ее качестве, применяют различной производительности насосы и фильтры со всевозможными наполнителями. Согласно общепринятым нормам, объем циркуляции фильтра, применяемого в аквариуме, должен обеспечивать не менее 3—5 объемов аквариума в течение часа. Для рыб, живущих в воде с сильным течением, циркуляция может быть увеличена еще в несколько раз, что очень благоприятно сказывается на созревании и развитии. Наполнители фильтров в виде синтетических губок и волокон должны обеспечивать очистку воды от мельчайших взвешенных частиц. В ряде случаев для особо тонкой механической очистки воды применяют в качестве наполнителя диатомит — вещество, состоящее из мельчайших ископаемых останков диатомовых водорослей.

Торф в качестве фильтрующего материала применяют с целью небольшого снижения жесткости воды, насыщения ее гуминовыми кислотами по образу природных вод и снижению ее активной реакции рН. Активированный уголь улучшает качество воды за счет адсорбции растворенных тяжелых металлов, загрязнений и продуктов метаболизма.

Ионообменные смолы — катионит и анионит — предназначены для полного обессоливания воды и могут применяться в системах фильтрации, предназначенных для содержания и разведения рыб, нуждающихся в особо чистой и мягкой воде (например, красных неонов, дискусов и т.п.). Обессоливание воды применяется также на начальном этапе приготовления морской воды для содержания и размножения особо чувствительных морских рыб и беспозвоночных. Во многих случаях икра рыб, живущих в районе дождевых тропических лесов,

лучше оплодотворяется, если перенести ее даже после нереста в жесткой воде в аквариум с обессоленной.

---

## Субстраты для нереста

Как уже неоднократно отмечалось выше, субстрат для нереста необходим как важнейшая составляющая экологического ландшафта, стимулирующая и синхронизирующая созревание рыб-производителей в процессе преднерестовой активности. В зависимости от способов прудления рода разным видам нужны субстраты, сильно отличающиеся друг от друга.



Любительская разводня для скалярий и мелких цихлид



Пара дискусов на икре

## Грунт

Донные субстраты в виде песка различных фракций и торфа нужны в тех случаях, когда рыбы откладывают икру на дне. Так, для сезонных икромечущих карпозубых (нотобранхиусов, цинолеbiasов и др.) естественным субстратом будет уложенная на дне торфяная крошка, куда нерестящиеся рыбы буквально ныряют, чтобы закопать икру поглубже, предохранить ее от полного высыхания в течение сухого сезона. Прежде чем торфяную крошку укладывать на дно, ее следует несколько раз, меняя воду, прокипятить для того, чтобы удалить излишки органических веществ, окрашивающих воду в темно-коричневый цвет. Хорошо промытый и отсеянный песок нужен рыбам (например, дисковидному окуню, многим видам цихлид, копеина гуттата и др.), строящим из него подобие гнезда, куда впоследствии будет отложена икра. Макрогнатусы, мастоцембелусы, буноцефалусы и др. зарываются в песок полностью, где также может происходить их нерест. Серый речной песок, размером с зернышко гречневой крупы, устраивает большинство видов. Следует рекомендовать также закрасить дно нерестовика снаружи темно-коричневой краской или же поставить его на лист темной бумаги. Эта мера успокаивает рыб, значительно снижая стресс, если аквариум переносится в новое помещение.

## Камни

Темноокрашенные камни, имеющие вертикальные, горизонтальные и наклонные площадки, совершенно необходимы рыбам, откладывающим икру на твердый субстрат, и, в первую очередь, цихлидам. Всевозможных размеров цветочные горшки, пластиковые и керамиче-

ские трубы, куски дубовой коры, коряги, скорлупа кокосовых орехов — все это также может употребляться в качестве твердых-субстратов. Для успеха дела важно все это правильно обработать перед помещением в аквариум (см. книгу «Аквариум — устройство и уход»), Автор рекомендует в большинстве случаев присыпать твердые субстраты песком или мелким гравием, так как рыбы любят откапывать и очищать приглянувшиеся им места, Нередко это является естественной частью их брачного ритуала.

## Водные растения

Заросли водных растений во многих случаях являются естественным субстратом, куда рыбы уединяются для спаривания. Следующие 10 видов хорошо проверены практикой аквариумного рыбоводства и могут быть рекомендованы: яванский мох (1), таиландский папоротник (2), перистолистник (3), риччия (4), эхинодорус амазонский (5), криптокорина Гриффита (6), кабомба (7), егерия (8), роголистник (9), синнема (10) (см. книги серии «Мир водных растений»). Растения, предназначенные для нерестовых целей, желателно выращивать отдельно от рыб в специальных аквариумах, чтобы избежать распространения болезней и исключить появление мелких улиток, которые повреждают икринки. Дезинфекцию водной растительности перед помещением ее в нерестовик производят в растворе алюмокалиевых квасцов (чайная ложка с верхом на литр воды) в течение 5 минут.

## Раковины



Аквариум для нереста сомиков-коридорасов

Для рыб, вся жизнь которых в природе связана с раковинами (ракушковые лампрологусы, псевдотрофеусы и др.), совершенно необходимо помещать в аквариум раковины из расчета как минимум одна штука на рыбку. Как показывает опыт, хорошо очищенные раковины морских брюхоногих моллюсков (например, черноморских рапанов) среднего размера полностью решают вопрос. Как ни удивительно, пустые раковины в качестве нерестового субстрата привлекают внимание и других, каза-

лось бы, не связанных с ними рыб (например, бычков, элеотрисов и пр.). Горчакам и некоторым пескарям, откладывающим икру в мантийную полость двухстворчатых моллюсков, можно предложить макеты, состоящие из пустой раковины и кусочка поролона внутри.

## Искусственные субстраты

В качестве заменителей для нереста рыб применяют синтетические нити, пластиковые растения (мелколиственные растения грубоваты!), прокипяченные ивовые корешки, а также

всевозможные поделки в виде искусственных листьев из пластика и нержавеющей стали. Главное, чтобы материалы, из которых они изготовлены, были химически нейтральными.



**Змееголов, охраняющий мальков**

## **Донные сетки, разделительные перегородки**

Для сохранения икры, падающей на дно нерестовика от поедания ее производителями, по окончании нереста применяют донные сетки, изготовленные из пластика, нержавеющей стали или титана. Вертикальные разделительные перегородки из сетчатых материалов предназначены для разделения слишком агрессивных производителей. Это необходимо для того, чтобы

избежать повреждений, а также в ряде случаев для того, чтобы осуществить разведение рыб без их непосредственного контакта. Этим же целям служат сооружения, напоминающие клетку и размещенные внутри нерестового водоема. В них происходит нерест, а икра падает на дно и периодически собирается для инкубации.

---

## **Обработка и дезинфекция субстрата и аквариума**

Для того чтобы гарантировать благоприятные условия для оплодотворения и нормального развития икры и личинок, в нерестовиках необходимо соблюдать гигиену. Осуществляется это хорошо отработанным комплексным путем.



**Аквариумы-отсадники для неонов**

## **Механическая очистка углов и стенок**

Кристаллы поваренной соли и пищевой соды применяются в качестве абразивного материала при механической очистке стенок, углов и других внутренних поверхностей аквариумов, инкубаторов и отсадников. Для этого поверхности натирают кашицей из увлажненных кристаллов до тех пор, пока полностью не исчезнут следы всевозможных налетов, пленок и водорослей. После этой процедуры сосуд тщательно ополаскивают кипяченой, а при необходимости и обессо-

ленной или дистиллированной водой.

## Обработка керамики

Во избежание вредного воздействия соединений алюминия, попадающих в воду нерестовиков при помещении туда цветочных горшков, дренажных труб и других керамических изделий (особенно новых), следует такие изделия обработать концентрированным торфяным настоем. Для этого в эмалированной кастрюле готовят торфяной экстракт (стакан торфяной крошки кипятят 30-40 минут в 5 л воды) и выдерживают в нем керамические изделия 2—3 дня. Гуминовые кислоты, танины и другие вещества, содержащиеся в торфе, нейтрализуют соединения алюминия. После обработки керамические изделия надо ополоснуть.



Обогреватель аквариальной, работающий на керосине

## Средства обработки

Помимо квасцов, соли, соды и торфяного экстракта, упомянутых выше, применяется множество всевозможных средств, включая хлорамин, хлоргексидин, антибиотики и т.д. Однако опыт автора показал, что дешевыми и надежными средствами обеззараживания и дезинфекции являются перманганат калия (всем известная марганцовка), озон и ультрафиолетовое облучение. Поскольку последние два средства требуют специального оборудования, остановимся более подробно на обработке перманганатом. Полная дезинфекция,

позволяющая уничтожить в аквариуме практически все живое, осуществляется следующим образом. Вначале извлекаются все сорбирующие элементы из фильтров активированный уголь, торф, ионообменные смолы. Губки и синтетические волокна из системы механической очистки также вынимаются и промываются. Песок и гравий со дна убираются для промывки и дезинфекции посредством прокаливания. Предварительно растворенный в небольшой емкости перманганат калия вливается в воду аквариума до такой концентрации, при которой задняя стенка аквариума становится почти невидимой. Спустя двое суток все живое в аквариуме будет уничтожено. Однако, если в воде аквариума содержалось много органики, на следующий день вода становится коричнево-бурой из-за продуктов окисления. В этом случае необходимо влить дополнительно свежий раствор до исходной концентрации и продлить процедуру еще на один день.

---

## Что важно знать разводчику о воде



**Нотобранхиусы откладывают икру в торф**

Тропические и субтропические реки, озера и болота, из которых происходит большинство аквариумных рыб Азии, Африки, Америки и Австралии, с точки зрения гидрохимии имеют много общего и вместе с тем отличаются друг от друга. Главная особенность воды аквариума, в которой концентрация живых объектов высока, а проточность мала, состоит в потенциально высоком уровне опасных загрязнений азотистыми соединениями, который в природных водоемах в период нереста рыб значительно ниже. Кроме того, для природных вод характерна постоянная подпитка микроэлементами (железом, марганцем, молибденом и т.д.), вымываемыми из окружающих пород и поступающими из подземных минеральных источников. В аквариумах таких источников в общем случае не существует, и подпитка осуществляется с помощью подмены воды.



**Взрослые самцы петушков должны содержаться раздельно во избежание драк**

Для большинства водоемов зоны дождевых лесов характерны мягкие воды с нейтральной или слабокислой реакцией рН (определяемой высокой концентрацией растворенного углекислого газа), поэтому независимо от континента, на котором обитают организмы в естественной среде, вода нерестовиков может быть одинаковой, что подтверждается опытом аквариумного разведения азиатских расбор, барбусов Шри Ланки, африканских харацинид и южноамериканских неонов.

Однако существуют водоемы, воды в которых имеют выраженную щелочную реакцию и повышенную минерализацию, определяемую количеством растворенных минеральных веществ. Это известные нам Великие Африканские озера (Малави, Танганьика и др.), крупнейшие озера Центральной Америки (Никарагуа, Манагуа) и водоемы эстуариев, заполненные сильно разбавленной морской водой. Высокая жесткость воды характерна для карстовых пещерных водоемов, где обитают интереснейшие слепые рыбы.

Правильная подготовка воды для нерестовых аквариумов — залог успеха в разведении рыб, так как оплодотворение, развитие икры и личинок во многом зависят от свойств воды. Краткий обзор основных гидрохимических параметров, приведенный ниже, позволит составить некоторое начальное представление о воде как о среде обитания рыб (см. также книгу «Химия для аквариумиста»).

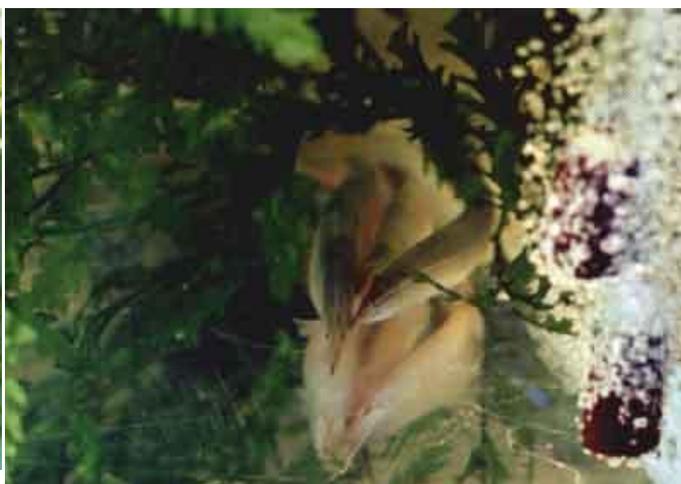
## **Природные воды и их особенности**

## Миграция кислорода

Количество растворенного в воде кислорода, поступающего в основном из атмосферного воздуха, зависит от температуры воды. Чем выше температура, тем меньше насыщающая концентрация кислорода. При ярком освещении растения в процессе ассимиляции углекислого газа выделяют больше кислорода, чем его потребляют. Окислительная способность воды, зависящая во многом от уровня растворенного кислорода, характеризуется окислительно-восстановительным (редокс) потенциалом (RH), значение которого при смене воды, усилении аэрации, включении озонатора, добавлении в воду перманганата калия, перекиси водорода и т.п. резко увеличивается, что может привести к стрессу гидробионтов: рыб, растений, беспозвоночных. С помощью упомянутых выше влияющих факторов можно изменять потенциал RH и осуществлять контроль его значения, то есть осуществлять мониторинг.



Макропод, охраняющий пенное гнездо у поверхности воды



Фрагмент нереста макроподов. Рыб привлекает движение воды

## Жесткость воды — мониторинг



Цихлазома Бартона, охраняющая кладку икры в раковине

Жесткость воды подразделяется на общую (DGH), то есть суммарную, и ее составляющие: карбонатную (KH), определяемую растворенными в воде бикарбонатами кальция и магния, и постоянную, зависящую от концентрации растворенных солей кальция и магния, образованных сильными кислотами. Карбонатная жесткость называется еще временной, так как при кипячении воды она резко снижается за счет превращения бикарбонатов (или гидрокарбонатов) в карбонаты, которые выпадают в осадок в виде всем знакомой накипи. Именно карбонатная жесткость оказывает негативное влияние на оплодотворение икры рыб, обитающих в мягких водах: неонов, расбор

и пр. Помимо кипячения, снижения жесткости воды можно добиться с помощью разбавления ее дистиллированной водой или посредством фильтрации через ионообменные смолы, чаще всего катионит. Как уже отмечалось, некоторое снижение жесткости воды может быть дос-

тигнуто путем применения фильтров с торфом. Повышение жесткости воды автор рекомендует производить за счет растворения в требуемых пропорциях хлоридов кальция и магния.

## рН—мониторинг

Активная реакция воды рН, определяющая ее кислотные либо щелочные свойства, во многом связана с ее жесткостью, концентрацией углекислого газа и гуминовых кислот, а также, как следствие, с уровнем аэрации воды, который нередко снижает количество растворенной углекислоты за счет обмена с атмосферой. Подкисление воды осуществляют путем растворения в воде неорганических кислот (соляной, фосфорной, азотной), таннина (только для мягкой воды!) и, как упоминалось выше, с помощью фильтрации через торф за счет находящихся в нем гуминовых кислот. Появившиеся в последнее время в продаже буферные смеси — кондиционеры также обеспечивают благоприятный и стабильный уровень рН за счет так называемых буферных свойств растворов, образующихся при растворении смесей в аквариумной воде.

Повышение рН производят посредством растворения питьевой и кальцинированной соды или их смеси.



Бразильский геофагус у гнезда в виде цветочного горшка



Аквариум с трофеусами (озеро Танганьика)

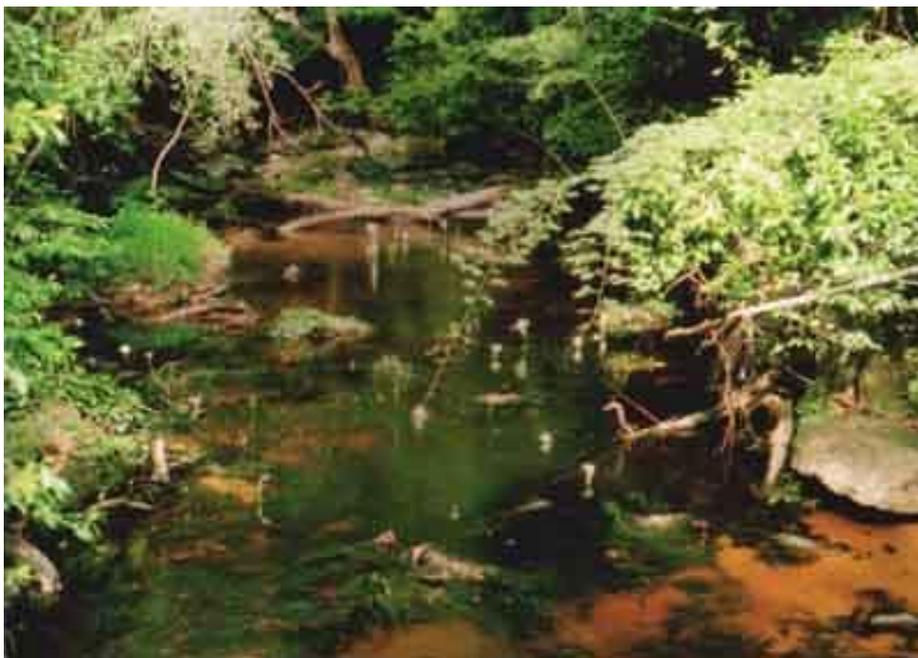
## Соленость

Общее количество растворенных в воде неорганических веществ определяет ее соленость или минерализацию. Мониторинг солености осуществляется путем растворения в воде морской или поваренной соли с последующим измерением, при необходимости, удельной электропроводности воды. Эта характеристика зависит от температуры воды (поэтому обязательно оговаривается температура) и исчисляется в микросимменсах на сантиметр. Изменение солености приводит к изменению осмотического давления в живых клетках организмов, что, применительно к разведению рыб, позволяет стимулировать нерестовую активность (см., например, последующие выпуски серий «Разведение аквариумных рыб» и «Цихлиды — рыбы с интеллектом»). Кроме того, практика показывает, что перемещение развивающейся икры из мягкой воды с малой соленостью в более жесткую подсоленную, и наоборот, облегчает прорыв оболочки и выклев эмбрионов (например, у стуризом, хилодусов и т.п.)

## Хлор

Хлорирование, применяемое для обеззараживания питьевой воды, резко отрицательно сказывается на здоровье рыб и эмбрионов. Избавиться от значительной доли растворенного хлора можно путем отстаивания воды и сильной аэрации в течение суток, кипячения, фильтрации через активированный уголь или растворения специальных препаратов типа «Хлор-Минус», имеющих в продаже.

## Азот



Африканский биотоп (Камерун). Фото Хорста Линке

Соединения азота, содержащиеся в том или ином количестве в воде аквариумов, нерестовиков и выростных водоемов в виде мочевины, аммония, аммиака (в зависимости от pH), нитритов и нитратов, вредны и опасны для рыб, икры, развивающихся эмбрионов и молоди. Особенно ядовит аммиак, образующийся в воде в результате деятельности нитрифицирующих бактерий в присутствии кислорода и при щелочной активной реакции pH.

Отмечено, что уже при концентрациях в тысячные доли миллиграмма на литр воды у рыб отмечаются дыхательные трудности, которые при дальнейшем повышении концентрации приводят к дыхательным параличам, отравлению и гибели. При недостатке кислорода в воде нитрифицирующих бактерий мало, и процессы миграции азота, нитрификации-денитрификации происходят медленно, что неблагоприятно сказывается на рыбах, тормозит рост мальков и т.д. В условиях аквариума проблему снимают прежде всего подмена воды, содержание быстро развивающихся водных растений в условиях хорошего освещения, а также использование специальных фильтров, в которых культивируются водоросли. Вода из водопровода, согласно существующим стандартам, может содержать до 50 мг нитратов на литр.

Это является причиной угнетенного состояния особо нежных и чувствительных рыб (например, трофеусов, циприхромисов и др.). Кроме того, такая вода непригодна для приготовления синтетической морской воды. Морские рыбы и особенно беспозвоночные очень страдают от такой воды. Устранить проблему можно путем применения ионообменных смол, упомянутых выше, и предварительной подготовки воды перед подменой. Чтобы подготовить воду, нужно поместить ее в резервуары с водной растительностью или корнями быстро растущих наземных растений, например монстеры.



**Фрагмент речного биотопа в Шри-Ланке. Фото О.С. Бартенева**



**Амазонский биотоп (север Перу). Фото Хорста Линке**

Для условий России автор рекомендует опробованный им способ: размещение черенков ивы под крышкой аквариума, пушистые корешки которой, опущенные в воду, являются прекрасным украшением и исключительно полезной подкормкой для трофеусов и других растительноядных видов.



**Пещерный биотоп для слепых рыб. Фото О.С. Бартенева**



## Фосфаты

Наличие фосфатов в аквариумной воде, образующихся в результате жизнедеятельности организмов, также оказывает отрицательное влияние на рыб. Поэтому необходимы подмена воды, применение монообменных смол и установок обратного осмоса (RO) используемых для получения экологически чистой питьевой воды в бытовых и промышленных фильтрах. Допускаемый уровень фосфатов в питьевой воде (до 1,6 мг/л) должен приниматься в расчет при анализе неудач разведения при подмене воды в неблагоприятный весенний период, когда в реки смывается много загрязняющих веществ, в том числе с полей и сельскохозяйственных угодий смывается много удобрений, ядохимикатов и частично минерализовавшегося навоза.

## Тяжелые металлы

В том или ином количестве тяжелые металлы (медь, цинк, железо и т.д.) неизменно присутствуют в природных водах, что оказывает благоприятное влияние на рост водных растений при частой подмене воды. Этот факт давно подмечен аквариумистами. Однако в процессе контакта со стальными и даже оцинкованными трубами или из-за длительного пребывания воды, например, в ржавых водонапорных башнях, концентрация тяжелых металлов в воде резко увеличивается и может превысить допустимые пределы. Аналогичная ситуация возникает при использовании воды из местных источников водоснабжения (колодцев, скважин). Особенно влияет на качество воды наличие меди, токсичность соединений которой значительно повышается по мере снижения жесткости (порог токсичности может меняться от 2 мг/л до 0,01 мг/л в мягкой воде, то есть в 200 раз (!) по уровню концентрации). Эту особенность также следует принимать во внимание при использовании лекарственных и профилактических препаратов, содержащих соединения меди. Гарантированно избавиться от тяжелых металлов в воде нерестовиков можно уже упоминавшимися методами применения катионитов и установок с обратным осмосом.

В заключение хочется заметить, что в практике любителей чаще всего нет особой необходимости применять всевозможные технические средства: озонаторы, измерители pH, RH, электропроводности, всевозможных тестов и т.д. Однако может наступить такой момент, когда захочется узнать подробнее о свойствах воды, чтобы понять причины собственных успехов и неудач.

---

## Литература

Ad Konigs, Konigs's Book of Cichlids and All the Other Fishes of Lake Malawi, T.F.H. Publications, USA.

Axelrod H.R. & Burgess W.E., African Cichlids of Lakes Malawi and Tanganyika, T.F.H. Publications, USA.

Baensch H.A. & Riel R., Aquarien Atlas, Bd 1-5, Mergus Verlag, Hans A.Baesch, BRD. Fryer G. & Iles T.D., The Cichlid Fishes of the Great Lakes of Africa: Their Biology and Evolution,

Oliver & Boyd, Ltd., Edinburgh, UK.

Linke H. & Staeck W., Afrikanische Cichliden 1, 2. Tetra — Verlag, Melle, BRD. Lukacs Laszlo & Sinko Gabor, A Tanganyika Es A Malawi To Sugervilaga, Kiadja at In-West Kft.,

Budapest, Hungary.

Mayland H.J., Grosse Aquarienpraxis, Landbuch-Verlag GmbH, Hannover, BRD. Ufermann A. — Allgayer R. — Geerts M., Cichlid Catalogue, Volume 1, Imprimerie Martin, Brumath, France

## **Аквариум и безопасность**

Помимо украшения квартиры, оздоровления домашней атмосферы и удовольствия от общения с обитателями подводного мира, аквариум — это еще и тяжелый сосуд с водой в окружении многочисленных электроприборов: обогревателей, фильтров, осветительных устройств и т.п. Само по себе сочетание воды и электричества таит в себе серьезные опасности. Чтобы оградить себя от поражения электрическим током, возьмите за обязательное правило **ОТКЛЮЧЕНИЕ ВСЕХ ЭЛЕКТРОПРИБОРОВ**, обслуживающих аквариум, из сети в случае, когда приходится проводить какие-либо работы в воде. При этом недостаточно щелкнуть выключателем (!) — необходимо выдернуть вилки из розеток, особенно если идет речь об аквариуме с морской водой. Чтобы избежать напряжений в стекле и связанных с этим неприятностей (появления трещин и протечек), поверхность, на которой располагается аквариум, должна быть ровной и строго горизонтальной. Не позволяйте ни детям ни взрослым пробовать на вкус (тем более есть!) водные растения. Несмотря на то, что некоторые из них, как известно, используются в пищу в странах Азии и Африки, жгучий вкус и неприятные ощущения во рту — не самые страшные последствия. Уколы о шипы и зазубренные плавники некоторых видов аквариумных рыб (например, боций), помимо болезненных ран, могут привести к серьезным аллергическим реакциям, вплоть до отека тканей и даже анафилактического шока! Препараты по уходу за аквариумом и лекарства должны храниться в местах недоступных для детей.