

аквариум

6/2005 ноябрь – декабрь

ISSN 0869-6691

**БАДИСЫ.
А ВСЕ НЕ ТАК
УЖ ПЛОХО
(стр. 12)**



ISSN 0869-6691



9 770869 669007 >

Над номером работали:
Л.ИКОННИКОВА,
И.КИРЕЕНКО,
В.ЛЕВИНА,
В.МИЛОСЛАВСКИЙ
(зам. гл. редактора),
А.НЕМЧИНОВ

Адрес редакции:
107996, ГСП-6, Москва,
ул. Садовая-Спасская, 18
Тел.: (095) 207-20-71
Факс: (095) 975-13-94
E-mail: aquamagazin@rybolov.ru

Отдел продаж:
Е.АСТАПЕНКО,
М.ДОБРУСИН,
П.ЖИЛИН
Тел.: (095) 207-17-52
Тел./факс: (095) 975-13-94
E-mail: zakaz@rybolov.ru

В номере помещены
фотографии и слайды
И.КИРЕЕНКО,
В.КОВАЛЕВА,
В.МИЛОСЛАВСКОГО,
В.ПОЛЗИКОВА,
А.ПТИЦИНОЙ,
Н.ТИУНОВА,
В.ЯСЮКЕВИЧА

На 1-й стр. обложки:
Бирманский и сиамский бадисы
Фото В.Милославского

Формат 210×280.
Объем 6 п.л.
Заказ №761

ООО «Тверская
фабрика печати»
170006, г.Тверь,
Беляковский пер., 46

За содержание
рекламных объявлений
редакция ответственности
не несет

Перепечатка возможна
только по согласованию
с редакцией, при этом ссылка
на журнал «Аквариум»
обязательна

© ООО «Редакция журнала
«Рыболов»,
2005

В номере:

Аквадизайн 2-5

Пятый, юбилейный

С.Кочетов

2

Рыбы 6-19

Аквариумные «старости»

И.Ванюшин

6

Тюлевая рыбка

А.Чеботаева

10

Сбывшаяся мечта

В.Милославский

12

Альбиносы

С.Елочкин

16

Растения 20-29

Моя коллекция лагенандр

И.Киреев

20

Железо в аквариуме
и кое-что о питании
растений (окончание)

Е.Загнитко

24

Красота надолго

Я.Шкинев

28

Террариум 30-34

Прыткая и живородящая

В.Ползиков

30

Еще немного
об огненных саламандрах

В.Ясюкевич

34

Зоовитрина 35

Скорая помощь 36-39

Как не испортить новоселье,
или Заметки о карантин-
ровании (окончание)

В.Ковалев

36

Об импортной рыбе
и борьбе с гиродактилезом

С.Широков

38

Кругозор

О жесткости, pH, CO₂
и буферных системах...

А.Яночкин

40



стр.2



стр.10



стр.16



стр.20



стр.30



**Пять лет
минуло с тех пор,
как состоялся
первый конкурс
аквариумной
аранжировки,
организованный
и проводимый
известным
японским
аквадизайнером
Такаси Аmano.
И вот уже под-
ведены итоги
очередного –
«The International
Aquatic Plants
Layout Contest-
2005».**

С. КОЧЕТОВ

sergei_kochetov@mtu-net.ru



Аквариум «Вздымающиеся безымянные вершины» – Гран-при 2005.

ПЯТЫЙ, ЮБИЛЕЙНЫЙ

Под стать юбилею на этом конкурсе зафиксировано сразу несколько достижений. Прежде всего, рекордное число участников.

На конкурс «The International Aquatic Plants Layout Contest-2005» заявки подали 894 представителя из 33 стран.

Для повышения объективности судейства и учета национальных особенностей аквариумистики на сей раз судейская коллегия была расширена до 22 чело-

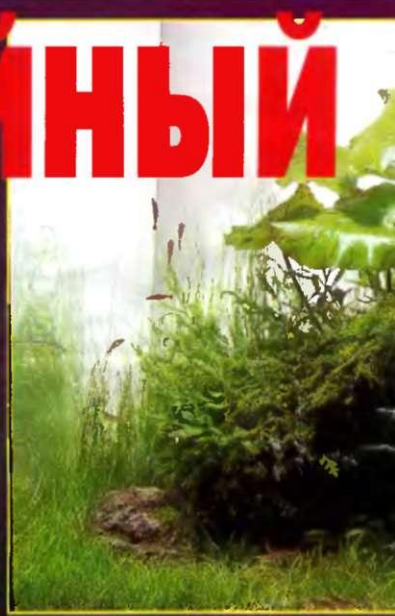
век, представляющих 13 стран мира.

Подверглась некоторой модификации и сама система судейства. Помимо чисто технических параметров, упоминавшихся в предыдущих обзорах, был дополнительно введен еще один пункт – «Художественное впечатление» (с максимальной оценкой 100 баллов).

Традиционно наибольшее число желающих выставить свои работы на конкурс представляли Японию

(377) и Тайвань (116), однако в этот раз впервые суммарно участников из других стран было больше, чем японцев.

Так, от 20 до 56 конкурсантов представили Германия, Гонконг, Израиль, Италия, Корея, Малайзия, Польша, Сингапур, Таиланд, США. От 2 до 10 участников выставили Бразилия, Великобритания, Вьетнам, Греция, Индонезия, Китай, Португалия, Россия, Украина, Швеция. По одному претенденту бы-



ло от Австрии, Бельгии, Боливии, Голландии, Испании, Казахстана, Канады, Франции, Чехии, Чили, Швейцарии.



Аквариум
«Большое дерево,
покрытое мхом».
Золотой приз.

Гран-при отправился на Тайвань

Как и в прошлом году, Гран-при был вывезен за пределы Японии. Тайвань-

ский аквариумист Чен Де Куан порадовал судей своим замечательным аквариумом под названием «Вздымающиеся безымянные верши-

ны» (Towering Strange Peaks). Просматривая 80 работ, предварительно отобранных для окончательного судейства японским жу-

ри, я с первого беглого взгляда наметил его, как одного из будущих призеров, однако понадобилось еще несколько дней, чтобы по-



нять и сформулировать, почему и чем именно этот аквариум привлёк внимание. Трёхмерная композиция этой ёмкости построена таким образом, что каждая его часть в отдельности представляет собой гармоничную картину и, вместе с тем, все фрагменты в итоге сливаются в единое целое. Каждый может увидеть в этой картине подводного мира то, что ему близко по мироощущению. Это могут быть зелёные вершины крутых скал; торчащие из болота и поросшие мхом деревья; пирамидальные тополя или даже доисторический парк юрского периода...

Бирюзовые неоны (*Rasbora daniconius*), сиамские водорослееды (*Crossocheilus siamensis*) и креветки (*Caridina japonica*) населяют этот водоем с десятком видами самых обычных растений, которые легко узнать на фотографии. Все

это помещено в аквариум размерами 120×50×45 см. Еще четверо судей (из Японии, Кореи, Италии и Германии) были единодушны со мной и присудили этому аквариуму Гран-при.

Комментируя подводный сюжет, Бернд Деген написал, что он напоминает ему руины древнего города, затерянного в джунглях Бразилии. Безмолвие пейзажа нарушает только стая бирюзовых неонов. Больше никто и ничто не беспокоит эту тишину.

Хироши Ямада отмечает, что этот аквариум интересен еще и тем, что далек от ортодоксальных традиций природного аквариума Такаси Аmano. Остальные судьи согласны с тем, что работы, подобные композиции господина Чена, лишь раз подтверждают огромные потенциальные возможности в создании уникальных подводных ландшафтов с использова-

нием простых и доступных любому аквариумисту выразительных средств.

«Большому дереву» — большой приз

Конкурсант из Японии Фумио Сига за созданный им аквариум «Большое дерево, покрытое мхом» получил золотой приз. Большое дерево не могло уместиться в маленькой ёмкости, поэтому понадобился полуметровый сосуд объемом 400 литров и высотой 60 см. Главными обитателями водоема стали красноносые тетры (*Hemigrammus bleheri*), а в качестве помощников использовали хорошо зарекомендовавших себя сомиков отцинкус и креветок (*Caridina japonica*). Для оформления были взяты растения восьми видов: *Microsorium* sp., *Isoetes japonica*, *Eleocharis acicularis*, *Bolbitis heudelottii*, *Cryptocoryne wendtii* «brown», *C. retrospira-*

ralis, *Nymphaea lotus* var. «viridis» и *Vesicularia* sp.

Аквариум очень светлый, гармоничный, отлично успокаивающий нервную



систему. За воспроизведение природной атмосферы он получил высшие оценки у большинства судей. Масивную корягу, послужив-



Кристиан Педнуа, именно солидный размер коряги вызвал необходимость использования аквариума большего чем обычно размера, что позволило придать всей композиции ощущение пространства, света и воздушности.

Серебро «Сезона осенних красок»

Именно такое название имел сюжет, за который японский аквариумист Казунори Мицуда получил первый серебряный приз. Превосходная композиция из утопающих в буйстве подводной растительности коряг на среднем и заднем планах произвела впечатление на многих судей. «Сезон осенних красок» прекрасно сбалансирован с точки зрения использования свободного пространства и декоративного песка, в нем хорошо выражена перспектива. Раз-

держит раритетов и представлен *Rotala rotundifolia*, *Neosea sp.*, *Anubias barteri var. nana*, *Sagittaria subulata var. pusilla*, *Blyxa novoguineensis*, *Microsorium pteropus*, *Bolbitis heudelotti*, *Riccia fluitans*, *Fontinalis antipyretica* и *Vesicularia spec.*

Динамику пейзажу обеспечивают красные неоны (*Paracheirodon axelrodi*) и отоцинклусы (*Otocinclus sp.*), а пресноводные креветки *Caridina japonica* и *Neocaridina denticulata* помогают контролировать рост водорослей-паразитов и оценивать качество воды в емкости.

«Лес на ветру у огненной горы» тоже принес серебро

Четвертое место в мировом рейтинге конкурсантов-2005 и второй серебряный приз получил соиска-

новатым оттенком. Под стать ему (чтобы сформировать впечатление настоящей огненной горы) была подобрана водная флора той же цветовой гаммы, а для создания общего контраста композиции использованы ярко-зеленые растения: *Riccia fluitans*, *Glossostigma elatinoides*, *Didiplis indica*, *Blyxa novoguineensis*, *Hygrophyla polysperma*, *Rotala rotundifolia*, *Hydrocotyla verticillata*, *Heteranthera zosterifolia*, *Potamogeton oxophilus*, *Echinodorus tenellus* и *Ranunculus papulentus*. Несколько странным на этом фоне показался выбор рыб, известных у нас, как фонарики (*Hemigrammus ocellifer ocellifer*). Странным потому, что наши отечественные фонарики, в отличие, например от неонов, частенько не прочь полакомиться нежной растительностью. Уже упоминавшиеся выше сиамские водорослееды и пресноводные креветки выполняют биотехнологическую роль помощников по уходу за емкостью. Аквариум выглядит слишком ярким, и не произвел на многих судей хорошего впечатления. Тем не менее нашлись и те (например, арбитр из Италии Андреа Питрокола), которые дали этому аквариуму очень высокие оценки как раз за яркость. Им понравилось, что претендент из Гонконга поместил так много разных видов растений вокруг одного камня. «В природе такого не бывает», — отметил Берндт Деген, обосновывая низкие выставленные баллы, особенно в разделе «создание природной атмосферы», которые он присудил автору.



Аквариум «Лес на ветру у огненной горы». Второй серебряный приз.

тратить на обработку заготовки и приведение ее в пригодный для использования в аквариуме вид. Как отметил французский судья

мер аквариума – 90×45×45 см – наиболее популярен у участников конкурса.

Набор водной растительности аквариума не со-

тель из Гонконга Шам Каи Ман. Главным элементом декорации его аквариума размером 90×45×45 см был коричневый камень с крас-



АКВАРИУМНЫЕ «СТАРОСТИ»

И.ВАНЮШИН
г.Мытищи
Московской обл.

Большинство опытных аквариумистов, особенно старшего поколения, на вопрос, знают ли они рыбку-дракончика, ответят положительно. Но знакомство это чаще всего оказывается, так сказать, заочным – по литературным источникам, рассказам бывалых рыбоводов и т.д. Дело в том, что эта когда-то достаточно популярная рыбка вдруг исчезла из российских аквариумов.

Сменилось время, сменилась мода. Однако и сегодня любое уважающее себя справочное издание не преминет уделить этой «пропаже» место на своих страницах. Рыбка по-своему очень занятая, да еще и несет в себе секрет, не разгаданный уже много времени.

Я прежде тоже видел это южноамериканское чудо только однажды – в зоомагазине на Кузнецком мосту году эдак примерно в 1961–1962, то есть в период довольно массированного импорта декоративных рыб из бывшей ГДР. Но вот при очередном обмене посылками в марте 2005 года я получил из Болгарии от моего приятеля Д.Пенева несколько совершенно взрослых дракончиков.

Сразу после тщательного десятидневного карантина, не выявившего, к счастью, никаких болезненных проявлений, я, предвари-

тельно начитавшись всякой аквариумной литературы, посадил самую полную самку для нереста в 25-литровый аквариум с различными растениями.

Да, именно одну самку. Тем, кто слышит об этой рыбке впервые, сообщаю, что у нее оплодотворение происходит заранее, и самки этого вида, как и все высокоразвитые животные, производят на свет потомство без непосредственного участия отца.

Отсидев денек в отдельном аквариуме и осмотревшись, самка-дракончик начала с энтузиазмом «развешивать» икринки на листьях растений, отдавая явное предпочтение узким длинным листьям эхинодоруса-тысячелистника. Неспешно проплывая под листом, она делала мгновенный переворот животом вверх, в одно короткое касание приклеивая икринку, и как ни в чем не бывало продолжала свое движение.

Ясно, что порция зрелых яиц закончилась. Вечером я поменял отнерестившуюся самку на новую. Утром следующего дня все повторилось. Удалось все и с третьей самкой.

Я действовал, может быть, слишком рискованно, сажая новую производительницу в аквариум с уже отложенной икрой. С одной стороны, авторы всех публикаций безапелляционно убеждали, что ни свою икру, ни вылупившихся из нее



Corydoras gisei, самец.
При движении усики прижаты к телу и практически незаметны. Легче всего их увидеть в тот момент, когда рыба резко разворачивается.



Все проходило спокойно, без суеты. К счастью, я в это время был дома и мог наблюдать всю процедуру.

Где-то часа через два «украшение» растений икринками прекратилось, и стало по-

мальков дракончики не едят. Но о том, как относятся помещенные в нерестовик самки к уже отложенной чужой икре и выклюнувшимся личинкам информации не было.

К сожалению, окончательно снять этот вопрос с

повестки дня не могу и я: не знаю, не видел... Но в конце концов оказалось (считал личинок по выклеву), что самая многочисленная генерация была у последней, третьей, самки. Случайный это или закономерный результат – покажет время.

Всего же от трех самок набралось более 180 мальков, причем, как выяснилось впоследствии, «дефективным» оказался из них только один.

Подтверждая мнение большинства авторов о том, что после удачной встречи с самцом самка может 2-3 раза самостоятельно откладывать икру (слово «нерест» тут как-то и не подходит), одна из моих подопечных, будучи переданной для фотографирования В.Мило-славскому, благополучно

дины (Glandulocaudinae), включающее роды коелурихтис, коринопома, гландулокауда и др. По сведениям из иллюстрированной энциклопедии О.Рыбакова «Экзотические аквариумные рыбы», 18 родов этих рыб объединяет 34 вида. Для них типично настоящее внутреннее оплодотворение и, соответственно, последующее икрематание без присутствия самца. В эту группу входят как девятисантиметровый *Pterobrycon* мутпае из Коста-Рики, так и малютка *Tyttocharax atopodus* из Перу – его длина не превышает 2,5 см.

В любительские коллекции эти рыбки попадают нечасто. Наш герой – дракончик, или, по научному, *Corynopoma riisei* Gill, 1858 (синоним *Stewardia riisei*),

широко распространен в Колумбии (Рио-Мета), в северной части Венесуэлы и на о.Тринидад. Рыбка может вырасти до 7 сантиметров, но обычно несколько меньше.

Тело у дракончика своеобразной формы. С боков оно заметно сжато, спина почти прямая, живот выпуклый, килевидный, хвостовой стебель удлинен и как бы в начале пережат, а затем расширен к хвостовому плавнику. Рот большой, верхний. Спинной и анальный плав-

амальгамированное пятно. Неясная темная полоса начинается за жаберными крышками и постепенно уплотняясь выходит на середину хвостового плавника в виде размытого черного пятна. Хвостовые лопасти имеют ясно выраженную белесую окраску вилочной формы. Непарные плавники желтоватые, а их концы – беловатые, грудные и брюшные плавники прозрачные и бесцветные. Вся окраска выдержана в черно-



Corynopoma riisei, самка. При изменении положения корпуса ее окраска играет всеми цветами радуги.



белой гамме, только серебристый корпус в лучах солнца являет перламутровые оттенки.

Как это водится в рыбьем царстве, самец имеет особые отличия – сильно увеличенные, удлиненные (заметьте, от природы!) непарные плавники. У хороших экземпляров спинной плавник, пользуясь терминологией любителей живородок, вообще шарфовый. Этим «парусом» он с удовольствием бахвалится перед самками. Лопастей хвоста тоже увеличены, особенно нижняя. Но это еще не все. Главное и, весьма нешаблонное украшение самцов, – длиннющие, до половины тела, выросты на жаберных крышках, более всего напоминающие портняжные бу-

«отнерестилась» и на новом месте.

Так что же это за рыбка?

В Южной Америке существует целая группа харациновидных, отличающихся своеобразным способом продолжения потомства. – подсемейство Гландулокау-

судя по дате его официального признания, привлек внимание ихтиологов еще в позапрошлом веке. Однако в Европе, по данным М.Ильина, он появился только в 1932 году, а в бывший СССР был завезен в 1955 году. По разным источникам, дракон-

ники расположены друг над другом, брюшные очень малы, а жировой так и вовсе отсутствует.

Что касается окраски, то яркой ее назвать язык не повернется. Сверху, в начале спины, то есть как бы на «загравке», проглядывает



Подвешенная к листу криптокорины икринка прозрачна, бесцветна и практически невидима.



Темный фон позволяет определить, здорова ли икра.

Фотохронометраж развития икры: 1 – формирование зародышевого диска; 2 – формирование глазных бокалов и сегментов позвоночного отдела; 3 – начал отходить хвостовой отдел позвоночника; 4 – хвост полностью отошел; 5 – большинство внутренних органов сформировано, хорошо просматриваются пульсации сердечной мышцы и функционирование системы кровообращения; 6 – эмбрион подвижен, реагирует на раздражители.



+ 4 часа



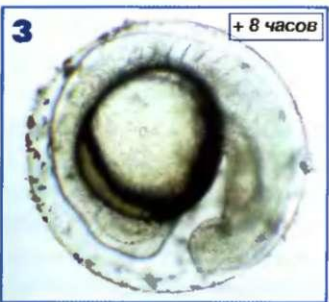
+ 10 часов



+ 6 часов



+ 14 часов



+ 8 часов



+ 17 часов

лавки с круглой головкой (такое же «вооружение» несет и самец-малютка *Tytocharax atopus*). В обычное время это украшение плотно прижато к телу, оно прозрачно (вернее, ствол его бесцветен) и поэтому малозаметно, белеет только головка этой булавки (у некоторых особей она имеет слабую желтовато-оранжевую окраску).

Чтобы узнать, как самец пользуется этими «булавками», надо увидеть его в период ухаживания за самкой. Многие считают, что брачные танцы самцов коринопом сильно напоминают поведение мужских особей группы (*Poecilia reticulata*): они дрожат всем телом, растопыривая при этом плавники и препятствуя движению самки. Помимо этого дракончик крутится вокруг партнерши порхающими вверх-вниз волнообразными движениями. Но есть и еще один отличный элемент брачных па: обойдя самку на полкорпуса, как бы обгоняя ее, дракончик оттопыривает свою «булавку» с нужной стороны так, что та оказывается у самки прямо перед носом. Реагирует на этот прием она очень просто: пытается схватить ртом головку «булавки» то ли всерьез, то ли понарошку. Все это ухаживание непременно заканчивается тем, что надоевший своими приставаниями самец получает от самки тычок носом в бок.

Уместно сразу же предупредить о том, что эти «булавки» могут стать причиной некоторой «аквариумной» неприятности. Если при поимке самца сачком головка «булавки» попадет в ячейку сетки, высвободить

ее практически невозможно. Она имеет какие-то зазубрины, направленные к телу, которые впиваются в ткань сачка и цепко удерживают их хозяина. Дело чаще всего заканчивается потерей этого украшения. Так что будьте осторожны.

А теперь самая главная интрига рассказа: никто никогда доподлинно не видел, как и когда происходит у дракончиков это самое внутреннее оплодотворение. Несомненно только одно: оно все-таки происходит, и, как видите, успешно на протяжении уже многих веков...

Я периодически захожу в Дом книги «Молодая гвардия», что на Большой Полянке. Там всегда имеются в продаже самые свежие издания по аквариумистике – как отечественные, так и зарубежные, переводные. Их можно просмотреть и быстренько прочитать («пробежать») статью об интересующей рыбе, не приобретая само издание (что-то вроде публичной библиотеки).

Подобное экспресс-знакомство с литературными новинками позволило мне сделать вывод о том, что каждый автор, пишущий о дракончиках, имеет свое видение загадочного процесса внутреннего оплодотворения, но в общем и целом их можно сформулировать как «выпускание самцом облачка спермы в воду около самки, которая каким-то образом ее в себя втягивает».

Должен сказать, что меня не устраивает подобная трактовка. Мое техническое образование подталкивает к поиску более надежного и рационального решения. Я несколько раз видел стран-

ные «кульбиты» самца и самки. Выглядело это так. Самец без всякого предварительного ухаживания на полном ходу пристраивается к самке сбоку, и они вместе делают что-то вроде мгновенного полупереворота, после чего сразу же разлетаются в разные стороны. Все происходит так быстро, что подробности разглядеть не удается.

Может быть, это и есть сам брачный акт. У самцов этого подсемейства нет никаких наружных копулятивных органов, поэтому, как мне представляется, нужен непосредственный контакт половых отверстий пары. Правда, автор одной из прочитанных мною публикаций усматривает около анального отверстия самца какой-то маленький сосочек, через который, по его мнению, самец якобы выделяет в воду феромоны, привлекающие самку. Мне подобного рассмотреть не удалось. Так что загадка для меня пока остается в силе.

Все авторы, обращавшие свой взор на дракончиков, утверждают, что особых требований к нерестовой воде рыбки не предъявляют. И действительно, оплодотворение внутреннее, то есть сперматозоиды не путешествуют в воде, икра откладывается уже начав свое развитие, так что один из критических моментов завязи новой рыбьей жизни своеобразно защищен.

В моих опытах нерестовая вода имела нейтральную реакцию (pH около 7), жесткость 5°dGH и температуру 27°C. По усредненным данным разных источников жесткость может достигать 20°dGH, но при очень низкой

карбонатной — не более 2°dKH.

Отложенная икринка сутки висит под листом (или покоится на дне, если сорвалась со своего места), потом из нее появляется личинка, падает на дно и лежит еще одни сутки. На третий день личинок можно заметить висящими уже на стенках. К исходу четвертого дня они переходят на плав и поднимаются к поверхности. В этом горизонте и происходит их дальнейшее развитие.

Длина поплывших личинок около 4 мм, они очень подвижны и готовы есть любой подходящий по размерам корм, как живой, так и сухой. Раньше их поднимали на вареном яичном желтке и даже на яичном порошке (был в свое время в продаже такой продукт питания). Нет нужды напоминать, что излишки подобного корма сильно портят воду, быстро разлагаясь и насыщая ее ядовитыми нитритами.

Своих малышей я неделю кормил домашней инфузорией-туфелькой, а затем переводил на артемию. Мальки очень прожорливы, могут есть практически постоянно. Зато и развиваются быстро, поэтому вскоре они в состоянии лакомиться сначала резаным, а затем и целым трубочником. Исключительно положительно влияет на темпы роста молододы ежедневная подмена 1/5 объема воды.

В таких условиях мои дракончики через месяц достигли длины 1,5–2 см и у них проявилась белая вилочная окраска хвоста. В общем, окраской и внешним видом они напоминали самок. В конце июня в выростном аквариуме плавали уже



Кто-то уже вылупился.

+ 24 часа



Полусвобода: хвост на воле, а корпус пока еще в оболочке.



Вот она — новорожденная коринопома.



Перешедший на активное питание малек.

3-сантиметровые подростки. К этому времени в их рацион прочно вошли коретра и мотыль.

В начале июля я отметил у некоторых юных дракончиков увеличение непарных плавников, что говорило о наступлении фазы полового созревания. А в августе полностью «оперившиеся» самцы уже настойчиво гонялись за самками. Это, конечно, определенное опережение нормального развития, так как общепринятая в аквариумной литературе пора созревания дракончиков отодвинута аж к 8–12 месяцам.

Самцы весьма любвеобильны, постоянно ухаживают за всеми самками подряд, поэтому понять, какие из женских особей уже оплодотворены, невозможно. Единственным признаком готовности к икрометанию, на мой взгляд, может служить полнота брюшка.

Откладывания (развешивания) икры в общем аквариуме я не замечал, хотя это могло происходить и в мое отсутствие.

В целом поведение рыб в обычной обстановке спокойное, миролюбивое, держатся почти всегда на открытом месте в верхних слоях воды и, как правило, стайкой. Время проводят в постоянном движении, хотя иногда и отдыхают среди растений. Другим рыбам не досаждают. Они всеядны и прожорливы, но растения не облаивают.

В общем, эти рыбешки отлично вписываются в социум декоративного домашнего водоема. Несмотря на отсутствие яркой окраски, эти рыбы по-своему очень привлекательны и уж наверняка интересны пытливному натуралисту, задумавшему получить от них потомство.

ТЮЛЕВАЯ РЫБКА

А. ЧЕБОТАЕВА

г. Москва

Мозаичный гурами, тюлевая рыбка, жемчужный гурами, жемчужный трихогастер – все названия несут в себе упоминание об удивительном покровительственном окрасе этой чудесной лабиринтовой рыбки – *Trichogaster leeri* (Bleeker, 1852) из семейства Белонтиды (Belontiidae).

Обитают они в Юго-Восточной Азии – на Малайском полуострове, в Индонезии и Индии; благодаря стараниям нашего брата-аквариумиста – интродуцированы в Бангкок и на остров Ява. Любимый биотоп – глубокие ручьи с чистой водой и обилием топняка, встречаются также в мелких водоемах с густой растительностью.

В Россию их впервые привез капитан Десницкий. Это произошло в 1897 году. Но, как отмечает в своих публикациях величайший популяризатор аквариумистики М. Махлин, в то время рыбы даже не были определены и, не дав потомства, погибли. Вторая попытка, датированная 30-ми годами XX века, оказалась более успешной: новые трихогастеры закрепились в культуре и остались в арсенале аквариумистов до сих пор.

Форма жемчужных гурами овальная, достаточно вытянутая. Голова и тело высокие, сильно сжатые с боков. Рот маленький, конечный, окружен толстыми губами. Первые лучи брюшных плав-

ников вытянуты в длинные нити (органы осязания, которыми рыбы часто ощупывают предметы и других рыб, особенно в новой для них обстановке). У основания «усов» имеются небольшие рудиментарные плавнички. Анальный плавник крупнее спинного, у самцов он удлинен, заострен и по краю украшен бахромой, длина которой достигает 3,5 см.

Окраска рыб очень изменчива, причем от характера освещения она зависит в большей мере, чем от состояния рыбы, так как даже сильно напуганная особь почти не бледнеет. Особенно живописно выглядят особи во время разворота, тогда их наряд играет разными красками: «жемчужинки» блестят и переливаются то бирюзовым, то голубым, а то и зеленоватыми цветами, а на теле появляется насыщенный буровато-сиреневый отлив.

Половой диморфизм в окраске выражен не слишком заметно. Главное отличие – цвет горла, если у самца оно интенсивно-красное, то у самки – более бледное, скорее, оранжевое. Помимо этого самку отличают традиционные для рода признаки: более пышные формы (особенно в области брюшка), чуть меньший линейный размер, округлые окончания спинного и анального плавников. Причем, чем старше особи, тем четче проявляются у них эти отличия, хотя, в принци-

пе, идентифицировать половую принадлежность рыб можно в довольно молодом возрасте.

Если верить литературным данным, у жемчужных гурами пока нет иных цветовых форм, кроме основной. Правда еще в середине прошлого века московскому любителю Е. Тизенгаузену удалось скрестить самца жемчужного гурами с самкой голубого гурами. Но гибриды (они имели голубое тело с белыми пятнышками без отлива, анальный плавник – в ярких оранжевых пятнышках, а хвостовой – белый) оказались стерильными, т.е. получить потомство от этих рыб и, соответственно, закрепить линию не удалось.

Содержать этих красавцев несложно. Подростки могут довольствоваться даже небольшим, от 20 л на пару, аквариумом. Группе из 5-6 взрослых особей лучше предоставить емкость попросторнее – вместимостью не менее 150-200 л. Вода не требует особой подготовки – рыбам подойдет обычная отстоянная водопроводная с pH 7,0, dGH 8-12° и T=24-28°C.

В литературе по аквариумистике, изданной в середине прошлого века, можно встретить рекомендации содержать рыб при температуре от 21 до 23°C. На мой взгляд, такой диапазон явно занижен, косвенным подтверждением чему является предельный размер гурами, отмеченный

этими авторами – 10 см. В более прогретой воде жемчужные трихогастеры растут гораздо лучше и легко преодолевают этот лимит длины. По крайней мере 12-сантиметровые самцы в подобных условиях – не редкость.

Рыбки немного пугливы, поэтому в аквариуме, где они содержатся, должно быть много растений и коряг, в дебрях которых гурами могли бы укрыться.

Не следует забывать и о плавающих растениях. Во-первых, они приглушают и рассеивают свет, а во-вторых, используются самцом при строительстве гнезда. Полное же отсутствие в емкости водной флоры может вызвать у рыб стресс. При резком неожиданном движении вблизи аквариума или проявлении другого раздражителя рыбы в панике начинают беспорядочно метаться, а потом на время застывают (порой в весьма нехарактерной позе) в каком-нибудь углу. Правда, если в это время накрыть аквариум тканью и выключить свет, то они быстро успокаиваются и возвращаются к естественному состоянию.

Грунт, равно как и задний фон, предпочтительны темные. В таком окружении окраска рыб выглядит более эффектно.

Поскольку жемчужный трихогастер – лабиринтовая рыба, в аэрации она не нуждается, так как способна ды-

шать атмосферным воздухом, заглатывая его с поверхности воды. Но нужно следить, чтобы воздух этот не был холодным, иначе гурами могут простудиться. Характерный признак заболевшей рыбы – маятниковые движения: вперед – назад, вперед – назад. К счастью подобный риск минимален, поскольку лампы светильника достаточно прогревают воздух и верхние слои воды, так что побеспокоиться следует лишь об отсутствии сквозняков.



Жемчужные гурами. Вверху самец.



Фильтрация необязательна, но если она есть, то не должна создавать сильного течения – лабиринтовые рыбки его не любят. Да и строительство самцом гнезда на потоке практически невозможно, в лучшем случае ему придется искать такой уголок, в котором вода почти не движется, и там строить свой пенный замок.

Иногда трихогастеры с шумом освобождают лабиринтовый аппарат от воды, прочищая его. Такое явление часто пугает новичков, беспокоящихся о благополучии своих питомцев. Бояться не стоит: это нормальный физиологический процесс.

T.leeri – очень уживчивая и миролюбивая рыбка, она легко уживается с соседями

любых размеров, никого не обижая и не допекая излишним любопытством. Нельзя совмещать жемчужных трихогастеров лишь с теми рыбами, которые отличаются приставучестью и агрессией. Например, суматранские барбусы любят пощипывать гурами за длинные «усы», тем самым причиняя лабиринтовым немало беспокойства.

О покладистости характера этих рыб говорит и то, что два самца спокойно уживаются между собой даже в сравнительно небольшом аквариуме. Но идеальный для гурами коллектив складывается в том случае, если в группе на каждого самца приходится по две самки.

Рыбы образуют так называемую простую стаю, то

есть у них нет постоянного лидера, и в зависимости от ситуации вожаком может стать любая особь.

Часто пишут, что жемчужные гурами – наиболее прихотливые и сложные в содержании из всех трихогастеров. Но за

все время, что я их содержу, я так и не смогла понять, в чем же эта прихотливость заключается. Мои питомцы хорошо себя чувствовали даже, когда мне пришлось на время поместить их в 25-литровую емкость, в которой уже жили три пары пятнистых трихогастеров (это случилось после протечки основного аквариума). Конечно, в характере рыб присутствует некоторая робость, но если предоставить им оформленный в соответствии с «гурами» предпочтениями сосуд, рыбы будут чувствовать себя в нем вполне уверенно.

А уж с кормлением так и вовсе никаких проблем. Жемчужные гурами с удовольствием едят абсолютно любые традиционные корма, вклю-

чая хлопьевидные и гранулированные. Очень любят икру креветок, положительно реагируют на включение в рацион растительных компонентов. Впрочем, вне зависимости от того, включена ли в меню вегетарианская составляющая, рыбы охотно пощипывают водоросли, освобождая от них высшую аквариумную флору и выполняя тем самым функцию добровольных помощников рыбовода.

Из-за интересной особенности строения рта, которая присутствует у всех трихогастеров, а именно способности немного выдвигать вперед нижнюю челюсть, жемчужные гурами с равным успехом могут хватать корм с поверхности или, встав перпендикулярно грунту, подбирать со дна.

В общем, содержать эту красивую, неприхотливую рыбку можно и начинающему любителю, ведь даже при минимуме знаний и отсутствии богатого опыта, при соблюдении лишь базовых законов аквариумистики жемчужные гурами будут радовать своего владельца ярким нарядом и интересным поведением в течение 7-8 лет, а то и более.

СБЫВШАЯСЯ МЕЧТА

В.МИЛОСЛАВСКИЙ

г.Москва

Скупые сведения у М.Ильина, редкие упоминания в другой литературе по аквариумистике, практически полное отсутствие какой бы то ни было информации в периодике советской эпохи – вот и все, чем я тогда располагал. Однако картинка на цветной вклейке в 4-м, «рыбном», томе «Жизни животных» буквально приворожила, и захотелось поселить этих ярких, пестрых красавцев в своем аквариуме. Ан, нет: ни в зоомагазинах Москвы, ни на «Птичке» они мне не попадались. Удача улыбнулась лишь в середине 90-х годов: удалось приобрести у одной дамы 10 незрелых подростков длиной около 2 см. Это были молодые «бирманцы» – один из подвигов *Badis badis*.

Да-да, речь именно о них, о бадисах, с которыми европейские (в первую очередь, немецкие) аквариумисты познакомились еще в начале прошлого века – то ли в 1904, то ли в 1905 году, вскоре успешно развели их и прочно закрепили популяцию в декоративном рыбоводстве. О тех самых бадисах, которых за способность мгновенно менять окраску часто называют рыбами-хамелеонами.

В природе достигают 8 см длины, населяют небольшие стоячие естественные и искусственные водоемы Индии, в аквариумах ведут себя подобно цихлидам,

близкими родственниками которых, собственно, и являются. Самцы территориальны, драчливы, жестокие поединки между ними часто заканчиваются смертоубийством. Если их и держать вместе, то только в просторном аквариуме, при изобилии укрытий и самок. Любят полумрак, пугливы, скрытны, большую часть времени проводят в потаенных уголках. Едят исключительно живой корм. Размножаются с трудом.

Так в общих словах характеризует бадисов популярная литература по аквариумистике. Но, как это часто случается, практика не всегда подтверждает теорию. В данном случае, к счастью.

Однако вернемся ненадолго к моим первым хамелеонам. Ненадолго, потому как прожили они у меня мало (во время последовавшего вскоре переезда на новую квартиру я пренебрег некоторыми элементарными нормами передислокации аквариумного хозяйства, за что и поплатился), красотой не блистали и действительно большую часть времени прятались в гротиках, завалах коряжника и гуще растительности. Являли себя



Так обычно выглядят *B.b.burmanicus* (сверху – самец).



миру лишь при кормежке, причем проявили себя жуткими привередами: соглашались лишь на живого мотыля, напрочь игнорируя все то, что с аппетитом уминали прочие обитатели аквариума. В общем, удовольствия от своего приобретения я не получил. Но винить в этом могу только себя, поскольку в обществе крупных подвижных тетр и нескольких скалярий молодые бадисы чувствовали себя крайне подавленно. Напуганным, полуголодным (шустрые соседи, как правило, оказывались у добычи раньше), им было не до демонстрации всех своих положительных качеств.

Мои попытки восполнить потерю долгие годы были безуспешными, и лишь летом 2005 года я увидел бадисов в «Аква Лого», и опять это были бирманцы

– *Badis badis burmanicus* Ahl, 1936. Спустя пару недель там же мне удалось приобрести бенгалцев (*B.b.bengalensis* Tommey, 2000; коммерческое название – *B.sp. «Scarlet»*), а чуть позже и близкий к номинативному виду подвиг – *B.b.siamensis* Klauswitz, 1957. Количество рыб было ограниченным (большую часть, наверное, уже раскупили), и выбирать, строго говоря, было не из чего. В итоге, по закону подлости, все получилось не так как хотелось бы. Из 5 бирманцев 4 оказались самцами, лишь одна особь женского рода присутствовала среди 4 сямцев, а у «скарлетов» и вообще получилась мальчишник (самочек мне позже любезно предоставил И.Ванюшин).

Таким образом, у меня сформировалась хоть и далекая от рекомендованного оптимума (по соотношению полов в группе), но зато пестрая коллекция бадисов, дающая возможность понаблюдать за поведением рыб, сопоставить это с имеющимися уже сведениями и сле-

дать некоторые выводы. Итак.

Бирманцы. Самые крупные (длина самцов достигает 7-8 см), но не самые «хамелеонистые» из бадисов. «Боевая» окраска отличается от обыденной лишь большей насыщенностью цветного крапа да появлением темных клиновидных пятен, основание которых приходится на гребень спины, а вершина – на область брюшка.

Самки на 2-3 см мельче, окрашены очень скромно,

плавники почти бесцветные. Состояние рыбы практически не оказывает влияния на ее наряд.

Схватки между самцами происходят часто, но они носят ритуальный, бесконтактный характер. За все это время не то что серьезной травмы, даже обтрепанных плавников у своих питомцев я не заметил.

Рыбы безбоязненно снуют по всему аквариуму, все время на виду. К укрытиям стремятся лишь эпизодически – на время нереста.



У «младших» самцов плавники практически бесцветны.



Темные клинья на корпусе свидетельствуют о том, что особь не прочь поспорничать.



— Ну, кто хочет померяться со мной силой и красотой?!!

Сиамцы. Эти чуть поменьше (типичная длина самцов – 6 см, самок – 3-4 см), но зато больше всего соответствуют характеристике, данной им в книгах. Они действительно достойны звания «почетный хамелеон». Эмоциональное состояние, иерархическое положение и прочие факторы сказываются на их окраске разительно. К примеру, когда я выпускал принесенных из магазина рыб в карантинную емкость, они были просто черными. Но двух десятков секунд, потребовавшихся на приведение фототехники в боевую готовность, хватило для того, чтобы новички приняли цвет, близкий к ординару. Лидирующий самец самый яркий, контрастный, переливатый – просто красавец. «Младшие» самцы несравнимо бледнее, но и в их окраске присутствуют лоск, изыск. А вот самочки подкачали – они, мягко говоря, никакие, взгляд на них не задерживается.

Агрессии в сиамцах побольше: они действительно с азартом меряются силами, но и в случае с ними дело ни разу не дошло до серьезной драки: победитель быстро теряет интерес к отошедшему в сторону сопернику. При кормлении же они и вовсе совершенно спокойно

плавают бок о бок. Периодически устраивают состязания с представителями бирманской команды, но опять же бесконтактно, лишь с имитацией боя. На других рыб – ноль внимания.

Предпочитают пространство вблизи дна, больше времени (по сравнению с бирманцами) проводят в укрытиях, особенно самцы нижнего иерархического эшелона. Самка (взрослая у меня по-прежнему одна) чаще находится в средних слоях или у поверхности. Но не потому, что ее гоняют самцы. Видимо, ей так больше нравится.

Что касается **бенгалцев**, так эти вообще кучкуются преимущественно у поверхности, отдавая явное предпочтение зарослям доходящих до уреза воды длинностебельников с мелкокорассеченной листвой (кабомбы, перистолистники, амбулии и пр.). Эти крохи (типичная длина самцов 2,5-3 см, самок – 2 см) внешне и на бадисов то мало похожи. Но зато яркие и импозантны не в меру (речь исключительно о самцах, половых антиподов язык не повернется назвать привлекательными. их и заметить в аквариуме непросто). Зато никаких бытовых потасовок



А вот и желающий нашелся.



Даже в спокойном состоянии самец *B. b. siamensis* (вверху) невероятно красив.

— все тихо, культурно. Правда, в нерестовом азарте самцы удержу не знают, могут нанести самке увечья, в том числе и, как пишут в протоколах, «не совместимые с жизнью».

Не хочу подробно останавливаться на жизни бадисов-скарлет, поскольку интереснее и компетентнее об этом расскажет И.Ванюшин, который (как, кстати, и его коллега-харацинщик Г.Фаминский), уже давно развел их. Отмечу лишь, что окраска у этих рыб практически неизменна, самцы нижнего ранга чуть бледнее.

...Итак, как видим, пресловутая драчливость рыб сильно преувеличена. Возможно, в небольших аквариумах она и ведет к негативным последствиям, но в более или менее просторной емкости (в моем случае это «банка» на 200 л) вполне допустимо отойти от правила «на каждого самца по укрытию и паре самок». И это хорошо, поскольку в общем декоративном аквариуме особи женского пола в эстетическом плане оказываются не более чем монотонно и неинтересно окрашенным балластом.

Локализация ареала бадисов в пределах индийских границ — тоже ошибочное утверждение. Происхождение



этого казуса понятно. В его основе, скорее всего, лежит бездумное «перетаскивание» сведений из ранних источников (в данном случае — вековой давности) в новые без учета произошедших за эти годы изменений. Современная литература, к сожалению, этим грешит.

В наши дни изученная область распространения бадисов существенно шире. Помимо собственно Индии, преимущественно ее центральных и южных штатов (родины номинативного вида *B. b. badis*), она включает юг и юго-восток Пакистана, Таиланд (в том числе печально известный ныне остров Пхукет — родину *B. b. siamensis*). Встречаются представители рода также в Непале, Бирме (Мьянме), Китае, Бангладеш (*B. b. burmanicus*).

Не полностью соответствует истине и безоговорочная приверженность бадисов стоячим водам. Скажем, те же скарлеты, были обнаружены в реке Гхотиганга, что в Западной Бенгалии. Речка, правда, маленькая; как отмечает впервые

обнаруживший их там д-р Ф.Шафер (1999), в месте поймки этот водоток имеет глубину 70 см и ширину 5 м. Течение слабое, но все же оно есть. Кстати, параметры воды там следующие: $T=30^{\circ}\text{C}$, $\text{pH } 6,4$, $\text{dGH } 6^{\circ}$.

Не согласен я с определением бадисов как скрытных рыб, видеть которых аквариумисту большую часть времени не дано.

Мой последний опыт показывает, что это не так. При наличии соразмерных соседей, которые не воспринимаются хамелеонами в качестве источника реальной или потенциальной угрозы, рыбы ведут себя раскрепощенно, открыто, свободно перемещаясь по водоему и давая возможность любителю природы вдоволь насладиться их своеобразными манерами. Да, укрытия в виде гротов, расщелин, пустот в нагромождениях камней, коряг, густые посадки по периметру емкости не поме-



До статуса лидера этому самцу еще далеко.



А этот уже состоялся и готов отстаивать свой титул вожака.



Желающие примерить корону на себя всегда найдутся.



«Скарлет» не знает, что он уже не бадис, а дарио. Но это неведение не мешает самцам (вверху) оставаться красавцами.



шают. Они несомненно пригодятся нерестящимся парам, «подчиненным» самцам, слабым особям, подросткам.

Склонность бадисов к тенистым уголкам тоже, на мой взгляд, не соответствует истине. Конструкция моего светильника (кстати, для наших постоянных подписчиков сообщая, что в нем стоят те самые КЛЛ, о которых я писал в 2003 г., все еще работают и практически без падения светоотдачи) и схема расположения растений подразумевают формирование в аквариуме зон с разной интенсивностью освещения. Так вот подавляющее большинство бадисов располагается в хорошо освещенных уголках, не стремясь в затененные дебри анубисов.

О сле. Да, больших приверед в моей практике, к счастью, не встречалось. От «сухарей» отказываются даже после 2-недельного голодания. Но, в противоречие утверждениям некоторых авторов, полного отказа от мороженных продуктов я не наблюдал. Извлеченные из морозилки мотыль, коретра идут на ура. Трубочник — очень вяло, только с большой голодухи. Остальные мороженные корма (пробовал взрослую артемию, дафнию, циклопа, рыбью икру,

кальмаровую и креветочную крошку и пр.) рыб абсолютно не привлекают,

они даже пробовать их не хотят. Так же реагируют на скобленное мясо, рыбный фарш. Из живых кормов предпочитают мотыля, коретру, трубочника (в порядке убывания интереса). С огромным рвением набрасываются на освобожденных из раковин физ и катушек.

К счастью, мотыль в зоомагазинах найти — не проблема. Наморозьте его — и считайте, что вопрос с кормлением бадисов решен. Аппетит у них, кстати, весьма умеренный. Обычно они не переедают. У самцов после сытной трапезы животик становится пухленьким, исчезает характерная для их облика вогнутость корпуса в брюшной области. У самочек, особенно половозрелых, пышные формы наблюдаются как до кормления, так и после.

Кстати, раз уж мы заговорили о половой зрелости. В репродуктивную фазу рыбы вступают довольно рано — к 5-8 месяцу жизни, в зависимости от подвиговой (видовой) принадлежности. К этому времени их длина может не превышать 2/3 от номинальной. Помимо яр-

кой окраски, больших габаритов и характерного абриса брюшка, самцы отличаются более массивными и высокими анальным и спинным плавниками, которые с удовольствием демонстри-

руют перед партнершами.

В информации о разведении бадисов тоже имеется много противоречий и крикливо толков, но об этом мы поговорим в следующий раз. А завершая эту часть, я хотел бы сделать маленькую ремарку.

Мой опыт содержания ограниченной группы бадисов, безусловно, недостаточно репрезентативен, и делать на его основе категоричные выводы я бы не осмелился. Тем не менее он,

этот опыт, вполне достаточен для того, чтобы начать воспринимать уже имеющиеся в литературе сведения не в качестве непреложных директив, а лишь как рекомендации. Ведь что получилось: начитались аквариумисты страшилок про бадисов (да и не только про них), и практически исчезли эти прекрасные рыбы из любительского обихода. А жаль. Ведь представители рода *Batis* близки к цихлидам не только номенклатурно, у них и поведение схоже, и определенный интеллект имеется. Яркие, по своему импозантные, интересные, да еще и не обращающие внимания на прочих соседей — ну чем не привлекательный объект для общего аквариума. К тому же они довольно неприхотливы, быстро привыкают к смене обстановки, могут жить как в мягкой (4-6°dGH), так и в достаточно жесткой (до 20°dGH) воде с pH 6,5-7,5 и T=20-26°С.

Окончание следует

СПРАВКА

В 2002–2004 гг. испанцы Лукаш Рюбер и Рафаэль Жардойя, швед Свен О. Кулландер и американец Ральф Бритц провели таксономическую ревизию бадисов. Основываясь на результатах филогенетического анализа, сопоставления структуры ДНК рыб, они предложили считать, что в прежде монотипичный род *Batis* входят в ранге самостоятельных видов:

- *B. badis* (син. *B. buchapani*) — бассейны Ганга, Брахмапутры и Маханади (Непал, Индия, Бангладеш);
- *B. rubber* (син. *B. burmanicus*) — юг Бирмы и тайская часть р. Меконг (Мун);
- *B. siamensis* — юг Таиланда;
- *B. kanabos* — ирригационные системы бассейна Брахмапутры на западе штата Ассам (Индия);
- *B. assamensis* — каналы и пруды штата Ассам (Индия).
- *B. sp. «Assam»* — Ассам (Индия);
- *B. biosyrus* — из ирригационных каналов в бассейне Брахмапутры (Ассам, Индия);
- *B. khwae* — обнаружены в дренажных канавах Mae Nam Khwae Noi (Таиланд);
- *B. corycaeus*, *B. pyema* и *B. kyar* — из Бирмы.

Карликовые бадисы выделены в отдельный род *Dario* (Kullander & Britz, 2002), включающий два вида:

- *D. dario* (бывший *B. b. bengalensis*, или *B. sp. «Scarlet»*);
- *D. hyacinth* (*B. sp. «Flame Red»*) — верховья Ирравади (север Бирмы).

И все они объединены в семейство **Бадисовые (Badidae)**.

Под вопросом осталась зоономенклатурная судьба *B. chittagongis* из Бангладеш, а также *B. ferraris* и *D. dayingensis* из Бирмы, выделенных в самостоятельные виды Кулландером и Бритцем в 2002 г.

Я умышленно не использовал в статье новые названия, поскольку они не получили пока широкого распространения и непривычны слуху широкой аквариумной общественности. Но знать о них надо.

АЛЬБИНОСЫ

С.ЕЛОЧКИН
г.Москва

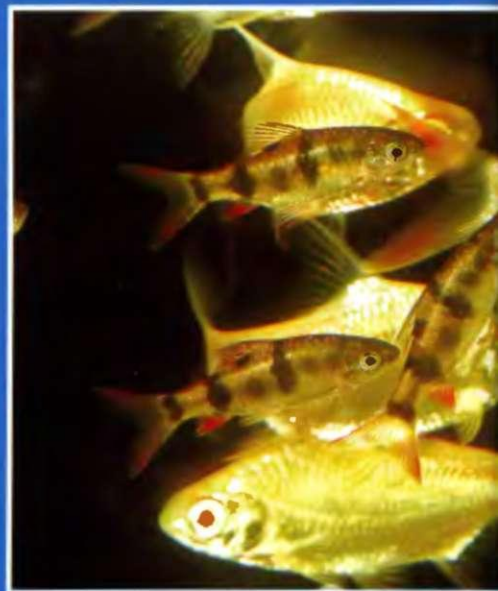
Каждому любителю природы, посвятившему свой досуг столь необычному и трудоемкому хобби как аквариумистика, хочется, чтобы его домашний водоем отличался не только красотой, но и некая индивидуальность, неповторимость. Чтобы можно было с уверенностью говорить: такое есть только у меня. Раньше, при замкнутости нашего зоорынка, достаточно было случайно или целенаправленно «цапануть» через немногочисленных счастливых, имеющих выход «за бугор», несколько редких экземпляров какого-то вида – и вот ты уже единственный владелец неких раритетов.

Чем дальше был путь от далекой родины рыбки, тем больше она ценилась. Особенно почитались «дикие» особи: сама мысль о том, что вот эта рыбка полгода–год назад плавала в далеких и недоступных тропических водоемах, делала ее приобретение особо «сладким». Не останавливала даже мысль о том, что возраст случайно выловленной рыбы может быть нерепродуктивным, что сама по себе она может

являться носителем различных заболеваний.

Сейчас рынок открыт. Прежние раритеты во многих случаях перешли в категорию банальностей. Уже вряд ли кого удивит рассказ о том, что дома у тебя обитают пресноводные ска-ты, панцирные щуки, настоящие гурами, клинобрюшки и т.д. С точки зрения развития российской аквариумистики, это, безусловно, благо, а вот с позиции формирования «эксклюзивного аквариума»...

Конечно, в распоряжении амбициозного рыбоведа-эстета, стремящегося максимально уйти от шаблонности, были и остаются классические декоративные аквариумные рыбки, склонные к



вариативности: различные породы живородок, цветовые вариации скалярий, селекционные формы золотых рыбок. Но что делать, если хочется приобрести нечто без вызывающей яркости и пучеглазых изысков, без хрупкой вуальности плавников и далекой от естественности «бодимодификации» рыб. Для этой цели как нельзя лучше подходят альбиносы.

Альбинизм, как известно, это – природная мутация, при которой в окраске животных начисто отсутствуют темные пигменты. Глаза у альбиносов красные – за счет просвечивания кровеносных сосудов сквозь бесцветную

радужку. Если номинативная форма окрашена в серые или иные темные невзрачные тона, то альбиносная морфа намного ярче – от чисто-белого до розоватого цветов. Если же в окраске рыб номинативной формы присутствуют темные полосы, то у альбиносного варианта они будут окрашены в коричневато-красные оттенки.

Главным достоинством альбиносов является их эксклюзивность. В природе из-за яркой заметной окраски малек альбинос первым подвергается атакам хищников и, как правило, не выживает. В условиях аквариумного разведения единичные экземпляры выбираются из общей массы разводчиками рыб и выращиваются отдельно, так как зачастую на ранних стадиях развития маль-



Суматранус-альбинос – это, пожалуй, тот несчастный пример, когда номинативная форма выглядит ярче, чем лишенный пигментов вариант. Впрочем, это мало сказывается на его популярности. Эффектная окраска в данном случае складывается из золотистого, с металлическим отливом, основного фона, розоватых, с заметным золотым отливом, вертикальных полос и красных плавников. От номинативной формы в содержании ничем не отличается. В свободной продаже появляется редко.

Из крупных барбусов наибольший интерес представляют лещевидные (*Barbus schwanefeldi*), а точнее, в контексте данной статьи, их яркая альбиносная форма. Особи номинативного вида – это крупные, длиной до 30 см, уплощенные с боков, высокотельные рыбы с серебристым телом и ярко-красными плавниками. Альбиносы более декоративны, прежде всего, за счет блестяще-золотого со слабовыраженным розоватым отливом корпуса.

Другая популярная среди аквариумистов рыба – лабео – представлена двумя видами. Это зеленый лабео (*Epalzeorhynchus frenatus*) и двухцветный лабео (*E. bicolor*). И тот, и другой имеют альбиносные варианты, которые, на мой взгляд, выглядят не хуже номинативных, да еще и обладают более покладистым характером. Они довольно хорошо уживаются друг с другом, а при совместном выращивании с малькового возраста образуют общую



(без уклона на хищничество). Это подвижные стайные рыбки, которые, словно блестящие огоньки, бороздят приповерхностные слои воды.

Не менее живописно смотрятся в аквариуме альбиносные формы различных «барбусов». Самый известный из них – суматранский (*Barbus tetrazona*), имеющий несколько осветленных и альбиносную формы.

ки-альбиносы менее конкурентоспособны, чем их нормально окрашенные собратья.

В аквариумистике лидерство в части доступности и популярности долгое время держали альбиносные формы тетрагоноптерусов (*Hemigrammus caudovittatus*), или тетр-плотвичек. Номинативная форма этого вида окрашена в серовато-стальные тона; плавнички красноватые. Альбиносы золотисторозовые, с серебристым отблеском; плавники также красные. По условиям содержания альбиносы тетрагоноптеруса не отличаются от обычной формы: они неприхотливы и почти всеядны





и различных цветовых морф астронотусов, полученных селекционным путем. Есть, допустим, красная альбиносная форма. По сути, это тот же красный оскар, только темные периферические области заменены на молочно-белые. Да и глаза, как у всех альбиносов, красного цвета.

Неизменным спросом пользуется и альбиносная форма «цихлазомы» северум (*Heros [Cichlasoma] severum*). Она, опять же, выгодно отличается от природной в декоративном смысле. Правда, проявляется это не сразу: молодые почти полупрозрачные, бледно-желтые альбиносные северумы явно уступают в привлекательности сероватым в черную полосу «нормально» окрашенным особям. Но со временем наиболее яркие альбиносы успешно оттесняют

стаю со своими иерархическими отношениями. Чрезвычайно эффектно смотрятся они в компании с особями естественного окраса.

Из столь любимых аквариумистами сомов достойные альбиносные формы имеют, в частности, птеригоплихты — *Pterygoplichthys (Glyptoperichthys) gibbiceps*. Альбиносная форма парчового птеригоплихта так же эффектна, как и его природный собрат. Из мелких кольчужных сомов стоит отметить альбиносов обыкновенного анциструса (*Ancistrus dolichopterus*). Номинально альбиносы окрашены в беловатые тона, но при использовании богатых каротином кормов окраска рыб приобретает ярко выраженный желто-золотой цвет. Желтый анциструс гораздо более заметен в аквариуме, чем его сероватый собрат, особенно учитывая их привычку прятаться в различные щели.

Давно и прочно вошли в обиход любителей альбиносные формы коридорасов.

Из крупных подвижных сомов наиболее интересна альбиносная форма акульего сома (*Pangasius sutchi*). Природный вариант окраса рыб серо-стальной без каких-либо излишеств. Альбиносная же форма беловато-розовая с блестящим отблеском. В компании с обычными пангасиусами смотрится очень эффектно и, главное, на-



много декоративнее (но это уже дело вкуса).

В условиях содержания и кормления каких-то особенностей у этих рыб нет. Нет также и каких-либо поведенческих отклонений.

Стабильной популярностью у аквариумистов пользуются альбиносы цихловых рыб. Нельзя, в частности, не отметить соответствующую форму астронотуса (*Astronotus ocellatus*). Она ничуть не проигрывает в привлекательности многочисленным селекционным формам, которым присуще обилие красных тонов на общем черном фоне. Кстати, в распоряжении аквариумистов есть альбиносные варианты как номинативного (природного) окраса, так

на задний план своих невзрачных родителей.

Должен, правда, отметить, что, судя по отсутствию ярко выраженной красноглазости, данная форма скорее относится к осветленным мутациям, а не к истинным альбиносам, как это указывается в прайс-листах фирм-экспортеров.

Огромный пласт альбиносных форм дают аквариумистам малавийские цихлиды. Малавийцы изначально славятся яркостью, цветовым многообразием и изменчивостью. Но и здесь альбиносные формы (от снежно-белых до нежно-золотистых) выделяются на общем фоне. Особенно выигрышно смотрятся альбиносы тех малавийцев,



мальки и самки которых полосаты или окрашены в серые тона. Как правило, серый цвет в данном случае заменяется насыщенно белым, а черные или темные полосы – на красные. Насыщенность цветовой гаммы, конечно, может варьировать, но общая направленность остается неизменной. Зачастую самцы таких видов по мере взросления приобретают не синюю окраску, а ярко-красную.

Из танганьикских цихлид наиболее известным видом является принцесса Бурунди (*Neolamprologus brichardi*) и, соответственно, ее альбиносная форма. Она насыщенно белого цвета, на теле и морде штрихово-точечный красноватый узор (он, правда, есть не у всех принцесс).

Подобный узор характерен также для альбиносной формы принцессы украшенной (*N. pulcher*). Наиболее декоративны особи с блестящими голубовато-неоновыми концами хвостового плавника, но часть особей как альбинозного, так и естественного окраса лишена этого украшения.

По условиям содержания принцессы-альбиносы также ничем не отличаются от природных аналогов. Стоит отметить лишь меньшую внутри- и межвидовую агрессивность непигментированных принцесс.

Еще более привлекательна, на мой взгляд, альбиносная форма неоновой

парациприхромиса (*Paracyprichromis nigripinnis*). У нормально окрашенных рыб преобладают светло-коричневые тона. По телу проходят две продольные неоновые (неяркие) полосы. Такого же цвета канты на непарных плавниках и крайние лучи хвостовой лиры. У альбиносной формы за основу принят молочно-белый фон, по нему проходят и неоновые, и красные ленты. Неоновая полоса, которой в общем-то не должно быть (она в окраске представлена красным цветом) все равно пробивается и

смотрится весьма эффектно. Стоит отметить, что этот редкий вид и его не менее редкую альбиносную форму можно рекомендовать лишь искушенным и опытным в содержании танганьикских цихлид аквариумистам.

Говоря об альбиносах нельзя обойти вниманием лабиринтовых рыб. Наиболее известны альбиносные формы макропода (*Macropodus opercularis*). Общий фон желто-розовый с поперечными красными полосами.

Вообще альбиносные формы при селекционной направленности подхода к разведению рыб появляются практически у всех видов. Отмечено, что вероятность появления альбиносов усиливается при близкородственном скрещивании, физиологической старости производителей или излишней интенсивности чередования нерестов. Возможны и другие не столь естественные причины, допустим, мутации при обработке гормональными препаратами и т.д.

Может быть, кого-то пугает холодный цвет альбиносов, кого-то отталкивают красные глаза. Но следует помнить, что альбиносные формы – уникальное, чисто аквариумное явление, и этих рыб невозможно встретить в природе даже в самых отдаленных уголках нашего многообразного мира.



www.churilov.com
Декоративная рыба всего мира.

Продажа декоративной рыбы со всего мира

Мы привозим и адаптируем рыбу для ваших аквариумов, используя современную карантинную базу-лабораторию и лучших специалистов. Работа ведется в согласовании и с разрешения МСХ России и под контролем ГВЛ г.Москвы. Весь видовой спектр. Эксклюзивная, редкая аквариумная рыба под заказ. Осуществляем доставку в любую точку России авиатранспортом. Оформим сопроводительные документы. Согласуем с Вами удобную форму оплаты.

Контакты:

8-916-597-9194

8-901-510-7700

Мы являемся официальными дилерами этих фирм в России

Savannah Tropical Fish (Колумбия) Pico International Aquarium Express (Бразилия) Riff Valley Tropical (Малайзия) QPS Aquatics (Озеро Танганьика) Monarch Global Fish (Тайланд) (Индонезия)

Каждый день с 9.00 до 18.00 ждем вас на московском Птичьем рынке: 1-я линия, место 6 и галерея "Аквариумные рыбки" (павильон 17)



МОЯ КОЛЛЕКЦИЯ ЛАГЕНАНДР

И.КИРЕЕНКО

www.paludarium.ru

Я долго сомневался в целесообразности написания статьи о лагенандрах для журнала. Посудите сами – 2-3 запроса в месяц в российских поисковых системах сети Интернет и чуть больше – в мировых. Но некоторые события последнего года заставили меня пересмотреть собственную позицию по этому вопросу. К этим событиям мы еще вернемся, а сначала давайте познакомимся поближе с предметом нашего разговора.

Итак, лично для меня самыми интересными палюдариумными растениями являются представители рода Лагенандра (*Lagenandra*). Очень близкие к родам Анубиас (*Anubias*) и Крипторина (*Cryptocoryne*), также относящиеся к семейству Ароидные (*Araceae*), они очень редко содержатся в аквариумах. На то есть много причин, и в числе главных – непереносимость полного погружения в воду на длительное время.

Я не могу сейчас дать исчерпывающую информацию о содержании лагенандр в аквариуме, так как сам содержу их в тепличках и палюдариумах. Но результатами своих экспериментов по адаптации к водной среде в каждом конкретном случае с удовольствием поделюсь.

Наименование рода про-

исходит от двух греческих слов: *lagenos* (бутылка) и *andros* (мужчина). Обусловлено это тем, что тычинки этого растения формой действительно напоминают бутылку.

Самой первой была систематизирована *Lagenandra ovata*. Карл Линней описал ее в 1753 году как *Arum ovatum*. Последним научно описанным видом, по моим данным, является *Lagenandra keralensis* (в 1999 году).

В настоящее время в род входят *L.thwaitesii* Engler, *L.blasi* de Wit, *L.meeboldii* (Engler) Fisher, *L.ovata* (Linney) Thwaites, *L.jacobsenii* de Wit, *L.praeternissa* de Wit, *L.lancifolia* (Schott) Thwaites, *L.koenigii* (Schott) Thwaites, *L.toxicaria* Dalzell, *L.nairii* Ramamurthy & Rajan, *L.erosa* de Wit, *L.gomezii* (Schott) Bogner & Jacobsen, *L.keralensis* Sivadasan & Jaleel, *L.bognery* de Wit, *L.dewittii* Crusio & de Graaf и *L.undulata* Sastry.

Последнюю ревизию рода Лагенандра (*Lagenandra*) в 1978 году проводил Х.Ц.Д. де Вит. В своей работе он описал 14 видов, остальные были найдены и описаны позже. Многие нынешние представители рода раньше относились к криптокоринам, поэтому среди синонимов лагенандр очень часто встречается упоминание «крипторина такая-то». И это не удивительно, поскольку внешне эти рас-



Цветок лагенандры Твайтеса.

тения очень похожи. Надежный отличительный признак – форма молодых листьев: у лагенандр они завернуты с двух краев (инволютное почкосложение), а у криптокорин – свернуты трубочкой с одной (конволютное почкосложение). Естественно, есть и другие отличия, но их используют в основном не аквариумисты-любители, а узкий круг специалистов-систематиков.

Лагенандры были обнаружены на территории Ин-

дии и Шри-Ланки. Возможно, в непроходимых азиатских джунглях, в частности во Вьетнаме, скрывается еще не один представитель рода. Их поиски, кстати, не прекращаются до сих пор.

На сегодняшний день мне известны описания 16 видов лагенандр. У М.Махлина в двух его работах упоминается еще один – лагенандра Шульца (*L. schulzei*). Что это за растение, я пока так и не выяснил; возможно, это одноименная криптокорина. Упомянутая у

А.Кочетова «лагенандра примечательная» (*L.insignis*) является синонимом лагенандры яйцевидной (*L.ovata*); под этим же наименованием культивировалась и лагенандра Якобсена (*L.jacobsenii*).

В публикациях о представителях этого рода можно встретить информацию о цветении лагенандр и категоричные заявления о невозможности получения семян. Я бы не стал делать столь жестких выводов: что не получилось у одних людей, может получиться у других; просто над этим надо поработать. По крайней мере сам факт плодоношения четко зафиксирован — есть фотографии семян и плодов (К.Кассельман «Атлас аквариумных растений» стр.200), и это вселяет некоторую надежду. Правда, на радость коллекционерам, трудность в получении семян делает практически невозможным бесконтрольную гибридизацию лагенандр. Так что в данном слу-

чае у нас есть род пригодных для аквариумистики и флористики растений, состоящий исключительно из чистых видов. А это, на сегодняшний день, большая редкость.

Прежде чем перейти к культуре этих растений, расскажу об основной причине появления этого повествования. До недавнего времени в Москве культивировалось 5-6 видов лагенандр. В основном — в тепличках «криптокоринщиков». Но все чаще и чаще на форумах в Интернете стали появляться сообщения о приобретении на рынке «Садовод» непонятных растений, о которых продавцы могли лишь сказать, что это, «скорее всего, какая-то лагенандра». Понять, что за «ароидность» находится в аквариуме на фото у вопрошающего, по многим причинам не



Выращенная в тепличке лагенандра Твайтеза.

представлялось возможным. И вот к одному запросу — «а что это у меня за анубиас?» оказалась приложена фотография... лагенандры Твайтеза! Но откуда это растение в домашнем водоеме начинающей аквариумистики? Понятно, что с рынка. А туда оно как попало?

Звонок знакомому импортеру прояснил ситуацию. Его коллега-конкурент заказал из Сингапура большую партию анубиасов. В пришедших коробках действительно оказалось полсотни гибридных представителей группы Бартера, но вот остальное не всегда подходило под описание известных представителей семейства Ароидные.

Кроме лагенандр, которых в той партии было немало, имелись и другие, возможно еще научно не описанные, растения. Все это великолепие было выброшено на рынок по демпинговой цене.

Растения разошлись и поселились в аквариумах любителей. Где-то погибли сразу, где-то — постепенно. Возможно, что некоторая

часть осела в тепличках или, что менее вероятно, прижилась в субмерсной культуре.

Возможно, познакоившись с моей коллекцией лагенандр, вы опознаете свое недавнее приобретение и получите сведения о том, как его не потерять. Именно это и является целью данной статьи. А возможно вы пойдете моим путем и станете целенаправленно собирать лагенандры.

Сначала я вас познакомлю с технологией культивирования этих растений в моем скромном аквахозяйстве. В палюдариумах я содержу лагенандры в полупогруженном состоянии в питательном грунте: одна часть листовой земли и три части гальки. На самом деле, процентное соотношение гальки и земли может быть как 1:5, так и 5:1; большой разницы в росте и развитии растений вы не заметите. Я высаживаю растения в плоские прямоугольные горшочки с проделанными в днище и по краям отверстиями. Температура в тепличке от 25°C зимой, до 31-34°C — жарким летом. Два раза в



Характерное для лагенандр инволютное почкосложение.

сутки по полчаса работает фонтан. Достаточно яркий свет (0.5 Вт на каждый литр объема теплицы) включается таймером на 10 часов. Иногда поверх субстрата я помещаю мхи – все растения на эту операцию реагируют хорошо. Периодически опрыскиваю подопечных растворами удобрений или отстоянной водопроводной водой. Подмену воды (почти на 100%) провожу раз в месяц-полтора. Точно в таких же условиях культивирую анубиасы, гигрофилы, криптокорины и эхинодорусы. Большинство растений прекрасно развивается и набрав силу, начинает цвести.

Моим самым любимым представителем рода является лагенандра Твайтеза (*L.thwaitesii*). Описана она Энглером (Engler) давно – в 1879 году. Сравнительно компактное растение, имеющее, на мой взгляд, очень красивый лист и охотно размножающееся детками, идущими прямо от корня. Получившаяся таким образом куртина выглядит довольно привлекательно. Листья узкие, ланцетные, заостренные к концу, располагаются розеткой над ползучем корневищем и имеют длину примерно 15 см при ширине около 4 см. При ярком освещении проявляется оригинальная окраска слегка волнистого листа. Сверху он темно-зеленый, блестящий, с белыми или кремовыми окаймлениями. Нижняя сторона светлее, без окаймления, с сильно выступающей центральной жилкой. Листья отгибаются дугой назад.

Достаточно интересно наблюдать цветение этой

лагенандры. Если среди куртинки вы обнаружили невысокий цветок, то очень скоро рядом появится второй, третий и, возможно, четвертый. Всегда можно успеть сфотографировать или попытаться опылить генеративный орган.

Напуганный советами в аквариумной литературе о неспешном погружении представителей этого вида (лишь в этом случае, по мнению уважаемых мною авторов, можно добиться положительных результатов), я поступил по-своему: взял горшок с двумя детками из палюдариума и поместил его на дно аквариума с высотой столба воды более 40 см. По несколько раз в день я заглядывал в этот сосуд, чтобы заметить признаки «крипторизиновой болезни» и, если что, вернуть подопытные кусты в тепличку. Сделал я это через месяц, причем один эк-

земпляр дал новый лист, сохранив старые, а вот второй был на грани гибели. Погруженный таким образом, следом за молодежью, маточный куст просидел под водой около трех месяцев. Не скажу, что он был этим доволен, но и не погиб. Очевидно, что если сильное растение из палюдариума перемещать под воду, минимально потревожив пересадкой корни, то можно пренебречь рекомендованной поэтапной методикой погружения и на некоторый срок получить водную форму этого растения.

Легенандра Бласса (*L.blassi*) – также очень привлекательный и редкий гидрофит. Скорее всего, к содержанию в аквариуме он непригоден. У меня в тепличке листья, касавшиеся запотевших стенок, моментально отгнивали. Как и предыдущий вид, лагенандра Бласса вполне компакт-

ное растение – широко-овальные, заостренные к концу листья длиной 12 см и шириной 6 см. Ползучее корневище диаметром 1,5 см имеет такой же цвет, как и листья – зеленый или темно-зеленый. Это растение описал де Вит (de Wit) в



Легенандра яйцевидная – наиболее известный представитель рода.

1978 году. Лагенандра Бласа очень похожа на криптокорину Мельмана (*Cryptocoryne mehlmannii*). Экземпляр этого редкого вида я получил достаточно давно. Мой питомец довольно регулярно цветет, но вот в отличие от предыдущего вида, за два года образовал всего лишь два дочерних растения, которые были переданы московским любителям лагенандр и криптокорин.

Самым распространенным представителем этого рода у аквариумистов является лагенандра яйцевидная (*L. ovata*). Мощнейшее растение, достигающее полутора метров в высоту. В моей тепличке эта красавица постоянно пытается поднять верхнюю крышку, поэтому приходится регулярно поправлять листья, ориентируя их в центр емкости. Лучшими условиями для этого вида, если вы не сможете предоставить ей палюдариум высотой два метра, будет содержание в зимнем саду.

В природе встречается в мангровых прибрежных зарослях вместе с реснитчатой криптокориной (*Cryptocoryne ciliata*), на которую она очень похожа. Содержание в аквариумах не представляет сложности, правда, здесь лагенандра яйцевидная принимает более скромные размеры, особенно если высаживать ее в чистый грунт. Если перенести горшок с небольшим растением из палюдариума в аквариум, то лагенандра по-

старается «выскочить» из воды. Это может оказаться полезным при оформлении бассейнов, прудиков и открытых аквариумов.

Два года назад В. Грачев передал мне свой куст, который он культивировал около семи лет. За это время лагенандра у него ни разу не цвела и очень неохотно давала деток. Последнее обстоятельство мне очень не нравилось, так как подарок был сделан с условием вернуть молодой куст (практика такого обмена



Лагенандра Мёболда. Окраска листьев во многом определяется условиями содержания.

позволяет сохранить в коллекциях ряд «трудных» экземпляров). Пришлось прибегнуть к принудительному размножению.

Методика проста – посадить сильный экземпляр в экстремальные для него условия. Учитывая то, что данный вид плохо переносит прямой солнечный свет, я установил тепличку с заранее укорененным кустом на подоконник. Трех-четыре часов солнечного освещения в день в течение недели оказалось достаточно для того, чтобы листья лагенандры пожухли и отвалились. Но зато на 20-сантиметровом

корневище «проснулись» 12 молодых растений. Через некоторое время я аккуратно, не вынимая из почвы, разрезал корневище на 12 фрагментов, а когда детки дали по 5 листиков, пересадил их в отдельные горшочки.

Описание своей коллекции я хочу закончить видом, который первым в ней появился. Лагенандра Мёболда (*L. meeboldii*) является наиболее привлекательным для аквариумистов растением. Изначально, в 1920 году, Энглер описал ее как криптокорину с тем же видовым названием.

В чем же привлекательность этой лагенандры? Овальные листья горизонтальной розеткой окружают корневище. Площадь листа в хороших условиях палюдариума составляет примерно 10×15 см. Цвет его может быть коричневым, зеленым, винно-красным, шоколадным. Упоминается сорт с серебристым рисунком на листьях. Но самое главное, это растение можно до года содержать в погруженном состоянии. И при этом оно продолжает развиваться, хотя и очень неспешно. Стоит отметить еще один фактор: при использовании в светильнике аквариума ламп накаливания эта лагенандра довольно медленно теряет свои декоративные свойства. А вот под люминесцентными «трубками» сочность окраски листьев исчезает гораздо быстрее.

Вот, пожалуй, и все, чем я хотел поделиться с читателями журнала.

Удачных вам приобретений!

ЖЕЛЕЗО В АКВАРИУМЕ И КОЕ-ЧТО О ПИТАНИИ РАСТЕНИЙ

Е.ЗАГНИТЬКО

г.Москва

Итак, выявились 2 способа внесения железа в аквариум: в воду – в виде растворимых комплексов, либо в грунт, под корни – в малорастворимой, но максимально удобной для усвоения растениями форме. Резонный вопрос: так что же лучше? Это зависит от того, какие растения содержатся в аквариуме. Если это розеточные виды, питающиеся в основном с помощью корней, грунтовой подкормки будет достаточно. Если в аквариуме много длинностебельных растений, в значительной степени использующих при питании и листья, необходимо жидкое удобрение. При этом следует отметить такой факт, что даже осевшее из него железо приносит пользу. Свежевыпавшие осадки имеют рыхлую, химически довольно активную структуру и вследствие этого оказываются доступными для употребления даже не очень мощной корневой системой.

Теперь к вопросу о нормах внесения железа. Слишком большое его количество – не есть хорошо. Железо – антагонист другого жизненно важного элемента – марганца. Его передозировка может привести уже к марганцевому голоданию. Существующие санитарные нормативы устанавливают предельно допустимую концентрацию железа в воде в 0,3 мг/л, а накопленный аквариумистами опыт показывает, что достаточной является концентрация в 0,1 мг/л. Так что активно поддерживаемое некоторыми производителями аквариумных удобрений мнение о том, что оптимальная концентрация железа должна находиться в пределах от 0,5 мг/л до 1,0 мг/л, выглядит несколько экстремистским. К тому же надо различать «пиковую» концентрацию, вноси-

мую впервые в начале использования удобрения, и «поддерживающую» – концентрацию в течение жизни аквариума. Так вот, постоянное содержание железа не должно превышать 0,1-0,2 мг/л. Очевидно, что для поддержания этой концентрации в различных аквариумах нужно будет приливать различные количества удобрений. И речь идет не о емкости сосуда, рассчитать норму внесения для каждого литража достаточно просто. Здесь многое зависит, во-первых, от того, в соединении с каким хелатором железо вносится, т.е. от стойкости комплекса и, соответственно, от возможности накопления в аквариуме его неупотребленных остатков. И, во-вторых, от конкретных условий в конкретном аквариуме, прежде всего, от плотности посадки растений и скорости их роста. Понятно, что потребности аквариума с парой кустов медленнорастущих анубиасов сильно отличаются от потребностей банки, густо заросшей крупными эхинодорусами. Плюс ко всему прочему необходимо учитывать «степень оптимальности» аквариума для растений.

По большому счету можно выделить 5 главных параметров, определяющих условия существования растений:

- свет, обеспечивающий фотосинтез;
- концентрация углекислого газа CO_2 , снабжающего растения углеродом – строительным материалом тканей;
- температура воды, определяющая скорость протекания обменных процессов;
- концентрация макроэлементов: азота, калия, фосфора, кальция;
- концентрация микроэлементов: магния, железа, серы, марганца, цинка, меди, бора, молибдена.

Для благополучия гидрофитов необходимо, чтобы эти параметры находились в оптимальном сочетании, тогда они будут использоваться растениями в наиболее полной мере. Скорость движения сороконожки определяется скоростью перебирания самой медленной лапой. Соответственно, если все параметры находятся в оптимуме, но, например, маловато углекислоты, то растения будут расти настолько хорошо, насколько им хватит CO_2 . Точно также, если мало будет железа, то и все остальное будет усваиваться растениями в степени, определяемой именно его концентрацией. А излишки прочего окажутся невостребованными и станут добычей водорослей. То есть можно ставить самые роскошные металлологеновые лампы, но, если не обеспечить растения необходимым количеством железа, все это великолепие вызовет прилив энтузиазма лишь у зеленых водорослей-ксенококкусов. Начните переливать железо – возрадуется нитчатка, больше эти избытки употребить будет некому. Однако характер действия этих параметров различен. С точки зрения потребностей растений в железе, можно сказать, что первые три параметра оказывают количественное влияние, а четвертый и пятый – качественное.

Что имеется в виду? Прошу прощения за упрощенчество, но, наверное, это можно сравнить со строительством дома. Свет, углекислота и температура соответствуют потребностям в кирпичах. И понятно, почему: яркость света обуславливает интенсивность протекания жизненно важных процессов фотосинтеза, углекислота поставляет главный элемент тканей – углерод. Чем выше температура воды, тем быстрее будут проходить обменные процессы у

Окончание. Начало см. в «Аквариум» 5/2005.

растений и, соответственно, увеличится их потребность во всех видах питания. То есть все это параметры, обеспечивающие интенсивность развития тканей. Но прочность постройки зависит еще и от состава связующего раствора. Если в нем будет куча песка и совсем чуть-чуть цемента, дом развалится. Вот относительные количества микро- и макроэлементов и определяют прочность строительного раствора, т.е. качество тканей.

Элемент	Относительное кол-во, части	Концентрация, мг/л
Mo	1	0.0005
Cu	3	0.002
Zn	12	0.006
B	38	0.02
Mn	60	0.03
Fe	210	0.1
Mg	430	0.2
N	735	0.35
S**	2350	1.1
K	6250	2.9

Как же на практике определить оптимальные концентрации компонентов подкормки, уровень света, количество CO₂ и железа для данного конкретного аквариума? Вот это и есть самое сложное. Постарайтесь выявить «самую медленную ногу» сороконожки. Информация о признаках дефицита различных элементов доступна в различных Интернет-источниках и печатных изданиях. Вкратце симптоматика такова:

- **недостаток азота** – отмирание старых листьев, начинающееся с краев. Появляются коричневые пятна, которые потом превращаются в дыры. В аквариуме, населенном рыбами, практически не встречается;

- **дефицит калия** – аналогичные симптомы, за исключением того, что встречается как раз часто. Калий, как и железо, относится к проблемным элементам – его содержания в рыбьем корме часто бывает недостаточно для удовлетворения потребностей растений;

- **фосфорное голодание** – листья краснеют, мельчают и становятся уже;

- **дефицит серы** – задерживается рост и размножение растений;

- **дефицит кальция** – молодые растения развиваются бледными, деформированными;

- **недостаток магния** – пожелтение листьев. Похоже на дефицит железа, но лист желтеет полностью;

- **марганцевое голодание** – отмирание растительных тканей.

** Заведомо завышенные концентрации серы связаны с тем, что значительная часть калия вводится в виде сульфатов, выступающих в качестве балластов. Возможно, что внесение калия в форме цитрата, например, окажется более перспективным. – Прим.авт.

- **дефицит бора** – гибель ростовых почек. Черешки и листья становятся хрупкими.

Отследив и постаравшись определить причину неблагополучия, можно дальше пойти одним из двух путей: либо уменьшать интенсивность использования прочих параметров, подгоняя их под лимитирующий, либо, наоборот, постепенно увеличивать именно его концентрацию и наблюдать за эффектом. В силу того, что обычно избытков двухвалентного железа в аквариумах не бывает, его концентрация – один из наиболее удобных и управляемых параметров. Начинать лучше с уменьшенных по сравнению с рекомендованными доз, постепенно (недели через полторы-две) увеличивая их и бдительно отслеживая состояние растений и водорослей.

Как же рассчитать эту дозу? Прежде всего нужно определить, сколь часто вы сможете вносить удобрения.

Общий подход такой. Чем меньшими порциями и чем чаще будут вноситься удобрения (это касается не только железных), тем будет лучше.

Разбирая рецепты приготовления железосодержащих подкормок, мы говорили о сроках хранения растворов. Но сроки сохранения железа в идеальных условиях и в аквариуме – по сути, вещи очень разные.

Аквариумная вода далека от дистиллированной и содержит массу соединений, не способствующих долгому выживанию двухвалентного железа даже в закомплексованном виде. Тут многое зависит от pH воды, степени ее загрязненности органикой, интенсивности перемешивания, наличия фильтров, продувки и многих других факторов.

Так, если цитрат железа (из лимонной кислоты) в бутылочке может храниться 2 недели, то в аквариуме он упадет максимум за день.

Немного дольше продержится хелат с трилоном. То есть внося, скажем, цитрат в расчете на недельную норму потребления, мы обеспечим в первые день-два семи-трехкратное превышение концентрации, а оставшиеся до следующего внесения подкормки дни растения будут сидеть на голодном пайке.

А связано это с тем, что скорость потребления растениями разных элементов сильно различается. И излишние количества одних из них могут блокировать доступ других. Условно это можно сравнить со случаем, когда голодный человек, дорвавшись до стола с десертом, объедается сладостями, а потом уже не в состоянии съесть ничего более путного. Ясно, что результатом такого питания будет нарушение обмена веществ. Железо – один из наиболее быстро усваиваемых элементов. Поэтому его передозировка может спровоцировать не только развитие нитчатых водорослей, но и вызвать общий дисбаланс биосистемы аквариума. Все должно быть пропорционально.

Существует несколько рецептов, обеспечивающих близкое к оптимальному соотношение элементов. Одну из таких достаточно удачных пропорций дает предложенная на популярном Интернет-ресурсе www.thekrib.com рецептура PMDD* (см. табл.).

Приведенные в третьем столбце таблицы значения концентраций представительны для плотно засаженных аквариумов, хорошо обеспеченных количественными параметрами: светом мощностью не меньше 0,5 Вт/л, углекислотной подпиткой и оптимальными для содержащихся растений температурными условиями. Если же чего-то из этих параметров не хватает, то все концентрации должны быть пропорционально уменьшены. Возвращаясь к строительной аналогии: зачем нужны избытки раствора, если кирпичей мало?

* В таблице представлены относительные количества и концентрации в аквариумной воде именно элементов, а не соединений, в виде которых элементы вносятся. – Прим.авт.

А избыток в данном случае, как говорится, ни себе, ни людям. Высшим растениям он не нужен, а все неиспользованное поступает в распоряжение водорослей, многие из которых, например нитчатка или та же «черная борода», весьма охочи до железа.

Именно поэтому наиболее правильным и безошибочным является внесение любых удобрений ежедневно малыми порциями в дозах, рассчитанных на полное употребление в течение одного дня. Вносить их надо сразу же после включения света — установлено, что поглощение железа происходит исключительно на свету, в темное время суток оно останавливается. Для этого удобно использовать автоматические дозаторы, например, «Eheim».

Тогда спрашивается, нужны ли вообще эти ухищрения с комплексонами? Если все равно удобрения надо вливать каждый день, не проще ли просто добавлять в аквариум раствор железного купороса? Можно-то можно, да только эффективность такого внесения довольно низка. Незакомплексованное железо в аквариумных условиях окисляется в трехвалентное совсем быстро — от считанных минут до полутора часов максимум. Рассчитывать останется только на корни. «Ага! — может тут возразить дотошный читатель. — Но корни-то, как заявлялось, прекрасно умеют обращаться и с трехвалентным железом! Превращая его потом в двухвалентное — ведь именно так в природе-то и происходит!» Вот это вопрос действительно хороший. Но вспомним: неспроста в разговоре про корневое питание подчеркивалось, что процесс это непростой, а главное — энергозатратный. В природе растения каждого вида произрастают в оптимальных для них условиях. Они легко могут позволить себе такой расход энергии. В аквариуме же мы предлагаем им некие усредненные условия, весьма далекие от природного оптимума. Драматизируя, можно сказать, что в аквариуме растения не живут, а скорее, выживают. Необходимость предпринимать при этом дополнительные усилия по восстановлению железа может оказаться для них попросту непосильной. Именно поэто-

му мы и стараемся насколько можно облегчить им условия существования. В том числе — и предоставляя железо в «готовой к употреблению» двухвалентной форме.

Использование же закомплексованного железа мало того что предоставляет удобство хранения заранее приготовленных растворов. Главное, мы можем быть уверены, что в течение дня все внесенное железо продолжает оставаться в аквариуме в наиболее «удобоваримой» форме.

Если же ежедневное внесение удобрений по каким-либо причинам не представляется возможным, разрабатывайте свои варианты подкормки. При этом необходимо постоянно наблюдать за состоянием растений. Впрочем, это всегда важно в аквариумном деле. Но ведь можно же, казалось бы, использовать специальные аквариумные тесты на железо, благо они предлагаются во множестве. Проверять каждый день концентрацию и вносить необходимые коррективы. Практика показывает, что, к сожалению, полагаться на эти тесты трудно. Во-первых, они демонстрируют более или менее заметные результаты только при достаточно высоких (часто явно завышенных по сравнению с требуемыми) концентрациях. Во-вторых, комплексоны, связывая железо, делают его малодоступным для реактивов тестов, заставляя их показывать заниженные результаты.

Вот и получается, что основным инструментом аквариумиста остаются его наблюдательность и систематическая запись наблюдений.

Тем не менее, если очень хочется получить «объективную» информацию о содержании железа, можно попытаться сконцентрировать его в пробах. Только не выпариванием воды (при кипячении процессы окисления и разложения хелатов резко активизируются), а вымораживанием. При замерзании прежде всего в лед превращается чистая вода, растворенные в ней соединения при этом накапливаются в еще незамерзшем объеме.

Ну а теперь заканчиваем с общими словесами и переходим к расчетам. Цитратный и трилоновый растворы, при-

готовленные в соответствии с методиками вариантов 1 и 2, содержат по 500 мг/л (0,5 г/л) железа. Для тех, кто забыл школьный курс химии, напомним, как это рассчитывается.

Молекулярный вес $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ равен 278. Вес железа равен 56. Мы внесли 2,5 г купороса. Хотим рассчитать, сколько в нем железа. Составляем пропорцию:

В 278 г купороса 56 г железа.

В 2,5 г купороса — X г железа.

$X = 2,5 \times 56 / 278 = 0,5 \text{ г железа.}$

Все это растворено в 1 л (1000 мл) воды. Концентрация железа, стало быть, будет равна 0,5 г/л (500 мг/1000 мл или 500 ppm).

Теперь мы хотим рассчитать, сколько же такого раствора нужно внести для получения в аквариуме емкостью, допустим 100 л, концентрации железа в 0,1 мг/л. Операция будет состоять из двух действий. Во-первых, выясним, сколько нужно железа на такой аквариум. Составляем еще одну пропорцию:

В 1 л требуемого раствора должно содержаться 0,1 мг железа.

В 100 л аквариума Y мг железа.

$Y = 100 \times 0,1 / 1 = 10 \text{ мг.}$

Теперь можно рассчитать, сколько нужно взять нашего раствора, чтобы в нем были требуемые 10 мг железа. Третья пропорция:

В 1000 мл исходного раствора содержится 500 мг железа.

В Z мл — 10 мг железа.

$Z = 1000 \times 10 / 500 = 20 \text{ мл.}$

Т.е., используя наши цитратные или трилоновые растворы, на каждые 100 л аквариумной воды надо добавлять по 20 мл подкормки. Значит, владельцу 100-литровой «банки» одного литра цитратного раствора хватит на 50 доз. С учетом, что надежно хранить этот раствор можно не больше 2-х недель, становится понятно, что готовить такие его количества явно бессмысленно даже в режиме ежедневного приливания. Нормальным будет приготовление такого раствора в бутылочке 0,33 л. Только количества компонентов тоже надо будет уменьшить втрое и взять, соответственно, 0,8 г купороса и 1,3 лимонной кислоты. Все это можно посчитать и гораздо быстрее, однако такая

«академичная» роспись специально представлена, дабы облегчить пользователям расчеты для конкретных случаев.

А теперь все-таки вернемся к занудным рассуждениям насчет оптимальности соотношения влияющих на жизнедеятельность растений параметров. И вспомним, что концентрация в 0,1 мг/л дается для условий плотно засаженного аквариума с CO₂-продувкой, хорошим светом, оптимальной

температурой и сбалансированным сочетанием микро- и макроэлементов. И приходим к выводу, что, если мы решили подкармливать растения не комплексной PMDD-смесью, а только железом; если при этом не слишком хорошо представляем себе концентрации элементов в нашем водопроводе; не используем CO_2 ; а температура летом приближается к 30°C – т.е. наш аквариум может не вполне соответствовать тому, для которого эти 0.1 мг/л

были найдены, то более разумно начать с уменьшенных концентраций подкормки. Для надежности, для начала — раз в пять. Приливать, постепенно увеличивая дозировку, отслеживать, записывать изменения, анализировать и вносить при необходимости коррективы. Только следует помнить, что растения реагируют на них с разной скоростью и объективное представление можно будет составить лишь через неделю-две.

ЧАСТНЫЕ ОБЪЯВЛЕНИЯ



Приобреду молодь цихлид (по 5-7 штук): львиного-
ловая, никарагуанская, радужная, зебра, бурунди,
бразильский геофагус.
426065 Ижевск, ул. Автозаводская, д.8, кв.121.
Тел.: (3412) 21-92-53; 8-912-761-93-70.
Шутов Игорь Викторович.



Куплю эхинодорусы (Афлэйм, Клейне Бер, Джунгелстар). Приглашаю к переписке любителей эхинодорусов.
150034 г.Ярославль, ул.Лебедева, д.3, кв.9.
Щербаков Александр Викторович.



Куплю черных сфенопсов с красной окантовкой плавников, укороченных моллинезий всех видов, светящихся данио всех спектров.
357340 Ставропольский край, г.Лермонтов,
п/о основное, п/я 159. Тел.: (8793) 97-86-17.
Барабаш Валерий Иванович.



Приобрету недорого новое или б/у оборудование
СО₂. Можно по частям.
Москва, Е-179, мкр.Гагарина, д.4, кв.13.
Тел.: (095) 524-30-73; 8-903-264-10-54.
Потапов Алексей Леонидович.



Куплю халлохромисов оз.Виктория.
462363 Оренбургская обл., г.Новотроицк,
пр.Металлургов, д.14, кв.18.
Рудниченко Алексей Геннадьевич.



Куплю элитных групп.
610000 г.Киров, ул.Дрелевского, д.33, кв.1.
Тел.: (8332) 30-70-04; ravkin@mail.ru
Равкин Александр Михайлович.



Куплю журнал «Аквариум» № 1/2003.
Тел.: 8-917-595-75-20. Александр.

Уважаемые читатели журнала «Аквариум»! Вы можете обратиться в редакцию с просьбой опубликовать свое объявление **БЕСПЛАТНО**, прислав нам заполненную заявку (это может быть и ксерокопия). Пишите разборчиво, по одной букве или знаку в клетке (пробел между словами – пустая клетка).

Не забывайте указывать почтовый индекс отделения связи и телефонный код города.

Торговые и деловые предложения фирм и частных предпринимателей здесь размещаться не будут. Однако каждый читатель может заявить о своем желании купить или обменять декоративных рыб, растения, обитателей террариумов и инсектариумов, а также найти тех, кому могли бы пригодиться лично ему принадлежности, но по тем или иным причинам ставшие ненужными оборудование и аксессуары для живых уголков. Мы рассчитываем на то, что публикация подобных объявлений поможет нашим читателям не только решить некоторые материальные проблемы, но и завязать прямые контакты с любителями природы из разных регионов России, пригласить в гости товарищей по увлечению или вступить с ними в переписку. Размер объявления без учета сведений о заявителе – 125 печатных символов, считая знаки препинания и пробелы.

Внимание! Редакция не несет ответственности за содержание публикуемых объявлений, а в спорных и сомнительных случаях оставляет за собой право воздержаться от их публикации.

ЗАЯВКА

Прошу опубликовать в журнале «АКВАРИУМ» под рубрикой "ЧАСТНЫЕ ОБЪЯВЛЕНИЯ" следующий текст:

[illegible]

Фамилия, имя, отчество:

Почтовый адрес:

Телефон, факс, E-mail:

ЗАБОТА О РАСТЕНИЯХ. СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД

Я.ШКИНЕВ

www.tetrafish.ru

В очередной раз обращаясь к теме питания растений, предлагаю рассмотреть ее не с точки зрения гидрохимии или экологии, а с приоритетной для многих любителей природы позиции эстетики и удобства. Ведь аквариум – это, в конце концов, не работа и не химлаборатория. Это элемент дизайна, предназначенный для украшения интерьера и получения созерцательного удовольствия. В этом свете первоочередная задача аквариумиста – создать в емкости условия, способствующие тому, чтобы ее «содержимое» максимально долго оставалось красивым.

Техническая составляющая проблемы обычно решается еще на этапе запуска аквариума. Его оснащают фильтром, компрессором, терморегулятором и прочими аксессуарами, призванными облегчить уход за емкостью, сформировать в ней условия, максимально соответствующие биологическим потребностям рыб, растений и беспозвоночных.

Регулярная частичная подмена воды, внесение кондиционеров и кормление качественными разнообразными продуктами способствуют хорошему росту, самочувствию и здоровью рыб.

А что с растениями? О них обычно забывают, воспринимая подводную зелень лишь в качестве некоего служебного фона, существующего на принципах самообеспечения. Именно этим обусловлены жалобы многих новичков и (что удивительно) достаточно «продвинутых» аквариумистов, недовольных тем, что их резвые, заботливо пестуемые рыбки плавают на фоне чахлах, обесцвечившихся, полуразложившихся растений, «не по сезону» лишившихся большей части листьев. А ведь еще 2-3 недели назад эти жалкие ветки были живописными, яркими, пушистыми кустиками, достойно украшающими водоем.

Тем не менее растения тоже требуют определенной заботы. Только в этом случае они будут жить «долго и счастливо», расти крепкими и яркими.

Как показывает практика, проявление заботы о зеленых друзьях со стороны малоопытных аквариумистов в лучшем слу-

чае ограничивается подбором светильника соответствующей мощности. В этом кругу почему-то традиционно считается, что обеспечение растений пропитанием – исключительно функция рыб.

А ведь это не совсем так. Растениям, равно как и рыбам, для нормального развития требуется разнообразный рацион, включающий широкий спектр макро- и микроэлементов. И не факт, что все они присутствуют в продуктах жизнедеятельности рыб, да еще и в нужных количествах и соотношениях.

В прежние годы отказ от подкормки растений можно было оправдать отсутствием готовых форм. Ну нельзя же, в самом деле, все свободное время посвящать составлению волшебных смесей, способных сотворить чудо и превратить чахлый отросток в «прекрасного лебедя» подводного царства.

Сегодня подкормка водной флоры – дело минутное: на российском зоорынке представлено едва ли не все многообразие выпускаемых различными фирмами гото-

вых специальных удобрений для аквариумных растений. Есть даже автоматы для их внесения и дозировки.

Современные смеси различаются составом, соотношением полезных компонентов, сферой и способом применения. Например, таблетированное удобрение «Crypto», выпускаемое фирмой «Tetra», отличается повышенным содержанием железа, быстро устраняет его нехватку в аквариуме, очень результативно в отношении как криптокорин, так и других «железозависимых» гидрофитов, в частности, валлиснерий, барклаи и пр. Вносится в грунт в непосредственной близости от корневой системы растений.

Очень интересен «Tetra Planta Start» – также таблетированное удобрение, но с несколько иными задачами. Помимо широкого спектра микро- и макроэлементов оно содержит стимулятор корнеобразования, способствует скорейшей адаптации и наращиванию корневой системы у вновь посаженных растений.

Еще один интересный вариант – готовый субстрат для посадки растений «Tetra Complet Substrat». Это минеральная смесь с медленнорастворимыми компонентами, которая закладывается под гравийный или песчаный грунт аквариума и в течение длительного времени обеспечивает растения всеми необходимыми питательными веществами. Единственное неудобство в том, что внесение данного удобрения целесообразно только при запуске аквариума, по-



Содержащееся в «Crypto» железо способствует усилению красного цвета в листьях криптокорин.



этому по мере истощения его питательного ресурса необходимо перейти на таблетированные грунтовые подкормки.

Очень хорошо зарекомендовал себя этот субстрат при горшечном культивировании водных растений, так как он не разлагается и не нарушает газообмен в горшке.

Одним из необходимых компонентов фотосинтеза и, соответственно, самого существования флоры, в том числе и подводной, является углекислый газ. Надеяться на его естественную диффузию или рассчиты-



вать на рыб не всегда представляется возможным. Для многих растений этого оказывается явно недостаточно, а дефицит CO_2 приводит к неприятным последствиям: листья растений мельчают, бледнеют, на них появляются некротические пятна и дыры, нижняя часть стебля у длинностебельной флоры оголяется.

Многие аквариумисты в принципе отказываются рассматривать варианты обогащения воды углекислым газом. Одни пребывают в уверенности, что решить проблему можно только с помощью сложных, дорогих и достаточно громоздких систем подачи CO_2 . Другие не хотят связываться с разного рода самодельными системами на основе бродильного чана с дрожжевой закваской.

Но есть другой, более простой и удобный способ. Очень удачное, оптимальное, на мой взгляд, решение, предлагает фирма «Tetra» — диффузионный набор « CO_2 -Optimat». Он включает баллон с углекислым газом, соединительный шланг и диффузор, который устанавливается в аквариуме. Мембрана диффузора пропускает через себя углекислый газ только в растворенном



виде, что делает данную систему весьма экономичной. Углекислый газ же будет растворяться до тех пор, пока гидрофиты будут его активно потреблять, как только растения перестанут питаться и по обе стороны мембраны будет достигнута равновесная концентрация, растворение CO_2 прекратится. Но когда содержание углекислого газа в воде снизится, вновь запустится механизм его растворения в диффу-



Обогащение воды углекислым газом упрощает выращивание даже таких капризных растений, как *Nuphar japonica*.

Для того чтобы углекислый газ распределялся равномерно по всему аквариуму, желательно, чтобы диффузор омывался несильным течением.

В этой системе невозможна точная дозировка, но она и не нужна. Растения выберут из воды ровно столько, сколько им

нужно. Конечное количество расходуемого CO_2 в каждом конкретном случае будет разным, это зависит от количества растений в аквариуме, их видового состава и интенсивности ассимиляции. Потребности у различных видов разные, например длинностебельные потребляют CO_2 значительно больше. Все, что необходимо сделать аквариумисту — наполнить утром диффузор из баллончика с углекислым газом. Эта очень простая операция в скором времени станет столь же обыденной, как кормление

рыб и по сути своей является кормлением растений!

Благодаря этому нехитрому приспособлению ваш аквариум быстро станет живописным уголком природы, а красивые здоровые и крепкие растения станут меньшим украшением аквариума, чем сами рыбы. Благодаря комплексным удобрениям и системе подачи CO_2 вы сможете успешно выращивать даже трудные в культуре растения, например такие, как барклайя, апо-

ногетоны мадагаскарской группы, кубышки и многие другие.

Более подробно узнать об ассортименте средств по уходу за растениями от фирмы «Tetra» и получить консультацию по вопросам их применения вы можете у специалистов компании «Аква Лого», позвонив по тел.: (095) 132-73-66, 132-73-81. Наш адрес: Москва, Ленинский пр-т, д.87а.





ПРЫТКАЯ и ЖИВОРОДЯЩАЯ

В.ПОЛЗИКОВ
г.Москва

Жаркий июньский день. Вот уже третий час я иду через поля, покрытые зарослями белоснежной сныти. В воздухе не чувствуется и легкого дуновения ветра. Тропинка, уверенно петляя среди бархатисто-зеленых куртинок травы, ведет к тенистой полосе леса. Кажется, все живое исчезло, только кузнечики издают свою непрерывную звенящую трель, да с громким скрипучим криком в поисках легкой поживы кружит над полем коршун. А вот и спасительная полоса леса с разбросанными по опушке гнилыми стволами деревьев. Устало присаживаюсь на горячую землю и скидываю со спины рюкзак. Достая бутылку с водой и собираюсь утолить жажду, но тут мое внимание привлекает какое-то движение на лежащем неподалеку трухлявом стволе.

Маленькая, длиной всего 5-7 см живородящая ящерица, окрашенная в мягкий кофейный цвет, ловко взобралась на дерево и перебежала к солнечному пятну. Описав небольшой полукруг, она удобно устроилась на облюбованном пятачке и повернулась спиной к животносным лучам солнца, а для увеличения площади прогрева раздвинула ребра, «расплюсывая» свое тело. Из травы

вынырнула еще одна ящерица и замерла рядом с первой. Вскоре показались и другие «малыши», снующие в поисках добычи. Одна из ящериц заметила присевшую отдохнуть тучную красную стрекозу. Быстро семеня крошечными ножками, она помчалась через весь ствол дерева к заветной дичи. Почуввав угрозу, стрекоза легко взлетела, на мгновения зависнув в 10-12 см от поверхности ствола. Этого оказалось достаточно для того, чтобы ящерица, шустро вздернув курносую головку, смогла оценить расстояние до зависшей в воздухе стрекозы и совершить стремительный прыжок. Колыхнувшись в воздухе, стрекоза отчаянно попыталась выровнять свой полет, но повисший на заднем крыле отважный охотник не давал насекомому подняться в воздух. Еще доли минуты, и ящерица с зажатым в челюстях трофеем — куском прозрачного крыла — падает на ствол дерева. Стрекоза стремительно уносится в пронзительно голубое небо, а ящерица, облизываясь и оглядываясь, отправилась снова греться на солнышке.

Тихий шорох в траве привел сонное царство в полное смятение — малыши стали оглядываться и перебегать с места на место. А вот и виновник переполоха — крупная, длиной около 15

см, коричневая с нежно-салатовым рисунком прыткая ящерица. Замерев на мгновение, она огляделась — ее карие глаза буквально впились в одну из разбегавшихся живородок. Быстрый рывок мускулистых ног, и добыча уже извивается в мощных челюстях прыткой ящерицы, которая тут же с шуршанием исчезла в траве.

Я посмотрел на часы и с удивлением заметил, что минуло уже полчаса. Жаль расставаться с этими маленькими бесстрашными охотниками, но нужно возвращаться — в рюкзаке уже несколько часов сидели пойманные мною зеленые жабы и пара чесночниц, ожидающие высадки в прохладный садок. По дороге домой, я дал себе слово, что устрою террариум, где воспроизведу этот маленький мирок.

Прыткая (*Lacerta agilis*) и живородящая ящерицы (*Lacerta vivipara*) относятся к семейству Настоящие ящерицы или Лацертиды (*Lacertidae*). Характерная «хищная» прогонистая форма, вместе с невероятным изяществом форм и живым поведением делает этих животных желанными обитателями террариума.

Оба эти вида достаточно широко распространены по всей Средней Европе.

Живородящая ящерица населяет влажные биото-

пы, очень часто поселяется у воды, которая помогает ей скрыться от врагов — в случае опасности животное ловко ныряет и бежит по дну.

Живородящая ящерица невелика, длина ее тела редко превышает 6 см. Окрашены эти пресмыкающиеся в бурые, иногда с зелеными полосами (у самцов) тона. Самцы ярче и массивнее — у них более коренастое тело и крупная голова.

В Подмоскovie я нашел два варианта живородящих ящериц. К первому относятся более массивные рептилии, размер их хвоста не превышает полторы длины тела. Спина у них чаще всего полосатая, а хвост менее ломкий и более гибкий.

Второй вариант характеризуется тонким телом, хвостом, превышающим длину тела в два раза, и однотонно черной окраской самцов и самок. Им присуща повышенная ломкость хвоста, а также его малая гибкость. Этот вариант крайне агрессивен, нервозен и очень плохо адаптируется к неволе. Встречается он преимущественно на севере Московской области (по крайней мере мне удалось найти его только здесь). В последние годы представители второго варианта мне не попадаются — видимо, недостаточная пластичность приводит к

тому, что повсеместно они вытесняются менее пугливыми и более психологически толерантными ящерицами первого варианта.

Питаются живородящие ящерицы мелкими, соответствующими размеру рептилии, насекомыми, пауками. Половозрелыми становятся на втором году жизни. В июле самки приносят потомство — от 4 до 9 ящерят. На свет малыши

целую коллекцию цветных вариантов. Особенно хорош кавказский вариант. Эти животные крупнее, агрессивнее номинативного вида, зато окрашены в яркие зеленые цвета с голубым рисунком. Зеленая окраска у представителей этой группы присуща не только самцам, но и самкам. Первые по размерам чуть ли не в половину больше и обладают крупной го-

ящериц. Правда, в руки террариумистов эти красавцы попадают редко.

После весеннего спаривания ящерицы формируют кладку из нескольких яиц — чаще 4-5. В конце июля на свет появляются малыши.

Коммерческое разведение лацертид в неволе совершенно справедливо считается невыгодным, поэтому большинство особей поступает в террариумы из природы. Хорошо если их отлавливает сам террариумист, тогда он может быть уверен, что животное не истощено. Изголодавшиеся животные очень редко поправляются — обмен веществ лацертид достаточно стремителен для быстрого развития истощения, из него ящерицы уже не выходят. Поэтому не стоит по-

лечению, могут поправиться и вернуться к активной жизни. Большинство кое-как питаясь несколько месяцев, а то и недель, просто гибнет.

После отлова я помещаю ящериц в небольшой садок 30x20 см. Из оборудования он снабжен лишь поилкой. Освещение и обогрев отсутствуют. Так я содержу ящериц в течение нескольких дней, после чего перевожу в стандартный террариум с освещением и обогревом и предлагаю им стартовый корм.

Для первого кормления я отбираю самых мелких сверчков, а несъеденных насекомых сразу же убираю. Такой «стрессовый» метод намного лучше, нежели сиюминутное после отлова помещение ящериц в «бархатные» условия.

Практика показала, что быстрее всего адаптируются мелкие прыткие ящерицы. У живородок и крупных (длиной от 15 см) «прыткачей» процесс идет гораздо тяжелее. Они страдают излишней пугливостью, отказываются от пищи. В этом случае имеет смысл попробовать отойти от привычной схемы и предложить нестандартный корм. Например, южные варианты прытких ящериц начинали хорошо питаться после первых кормлений молодыми живородящими ящерицами. Но не стоит надеяться на удачный исход, если ящерица у вас не ела в течение двух недель — лучше просто отпустите ее.

Для содержания лацертид подходят террариумы длиной 50 см, шириной 35-40 и высотой от 20 см. В таком помещении можно со-



Живородящая ящерица

появляются полностью сформированными в яйцевой оболочке — это явление называется лжеживорождением, т.е. плод не имеет связи с организмом посредством пуповины и плаценты, а яйцо просто «вынашивается» в яйцеводах самки.

Прыткая ящерица населяет преимущественно полевые биотопы, сухие возвышенности. Рептилии достигают довольно крупных размеров: длина тела до 8 см, а вместе с хвостом — до 20 см. Окраска чрезвычайно вариативна — от грязно-серых тонов до изумрудных и голубых. Можно собрать



ловой с непропорционально выдающимися и массивными челюстями, что делает их похожими, скорее, на доисторических динозавров, чем на безобидных

купать тощих ящериц, которые лежат на дне садков, измученно прикрыв глаза — только малая часть этих рептилий, да и то при профессиональном уходе и

держат группу из двух самцов и трех самок живородок или пару половозрелых прытких ящериц. На дно террариума я насыпаю слой торфа и помещаю различные декоративные элементы. Коряг, камней должно быть несколько, причем размещать их нужно на разных участках по температурному режиму и влажности – животные сами выберут подходящее убежище и сформируют под ним нору, в которой для отдыха, как правило, собираются все члены группы.

В более прохладном уголке я помещаю неглубокую емкость такого размера, чтобы ящерица целиком могла окунуться в воду. Нередко при линьке или в жаркие летние дни эти рептилии целый день проводят в импровизированном водоеме.

Что касается прытких ящериц, то двух самцов этого вида не стоит содержать вместе – они строгие территориалы (особенно это касается представителей кавказской популяции), и такое совместное бытие приведет к неминуемым жестоким дракам, которые нередко заканчиваются смертью более слабого соперника (особенно в период спаривания).

Наравне с регулярным увлажнением грунта раз в неделю опрыскиваю террариум водой для поддержания в нем достаточного уровня влажности. Осве-

щение провожу двумя лампами «ReptyGlo» или фирмы «Tetra» – с ультрафиолетовым спектром. Если таких или аналогичных источников света под рукой нет, обогрев и освещение можно проводить и обычными лампами накаливания, а раз в неделю в течение пяти минут на расстоянии метра облучать ящериц лампами солярия для лица.



Прыткая ящерица.

Температуру в террариуме поддерживаю на уровне 22-24°C, в «теплой» зоне – 26-28°C. В одном углу подвешиваю лампочку накаливания мощностью 60 Вт на расстоянии не менее 15 см от земли (лацертиды отлично прыгают и могут удрать из садка по патрону и электропроводке). Подогрев дна я не использую, считая его малофизиологичным – ящерицы в природе привыкли греться под идущим сверху теплом; иной алгоритм они порой просто не принимают. Это затрудняет адаптацию и может вызвать у животных стресс.



температуру в террариуме до комнатной. Живородящие ящерицы, как правило, отказываются от заменителей природной пищи, и их приходится кормить мелкими сверчками или тараканами. А вот прыткие могут достаточно долгое время довольствоваться тем же мотылем или кусочками мяса. Раз в неделю я предлагаю своим питомцам сверч-



Кормление прытких ящериц я провожу через день, а живородящих – каждый день с обязательным еженедельным разгрузочным днем, во время которого не только не кормлю животных, но и снижаю

ков, сдобренных одной каплей поливитамина «Repti-Son» и осыпанных порошком глицерофосфата (все препараты кальция рептилиям дают только в порошке). Но не стоит уповать лишь на силу фармаколо-

гии – старайтесь максимально разнообразить рацион ящериц, предлагая им другие виды кормовых насекомых (опарыша, мотыля, личинок бронзовки и т.п.), а также насекомых, отловленных в природе (кобылок и мелких перепончатокрылых).

В естественных условиях рептилии обоих видов впадают в спячку. В неволе воспроизводить этот цикл для настоящих ящериц не обязательно. И прыткие, и живородящие вполне способны активно проводить зиму, довольствуясь периодическими несколькодневными паузами, на время которых температура в террариуме опускается до комнатной. Для этого я, предварительно убедившись, что все ящерицы группы хорошо откормлены, просто отключаю обогрев. Но если вы хотите получить потомство или понаблюдать половое поведение ваших питомцев, то спячка для ящериц жизненно необходима.

Период покоя включает три этапа: подготовка, спячка и выход из нее. Для подготовки я выбираю хорошо откормленных здоровых животных. В террариуме на неделю отключаю освещение, обогрев и прекращаю кормление питомцев. На этом этапе обязательно присутствие в садке воды – голодные животные иногда много и жадно пьют. После того, как их кишечник очистился, животные готовы к спячке. Я помещаю ящериц в полотняный мешочек, который опускаю в овощной отсек холодильника, где поддерживается температура в пределах пяти градусов

тепла. Для менее выносливых живородок достаточно двухнедельного пребывания, прытким зимовку целесообразно растянуть еще на неделю.

Необходим еженедельный контроль за состоянием «спящих красавиц». Когда минуют эти тяжелые для рептилий недели сна, я высаживаю их в террариум без освещения, которое включаю лишь через пару дней после пребывания ящериц при комнатной температуре. После включения обогрева и освещения кормлю животных весьма умеренно, да рептилии и сами не проявляют в этом плане большого энтузиазма. Сейчас они заняты другим – начинается период ухаживаний.

Самцы устраивают своеобразные танцы – позируют перед самкой и кивают головой, иногда покусывая потенциальных партнеров. Если вы содержите вместе нескольких самцов прытких ящериц, то, как я уже говорил ранее, неизменно будут драки, которые почти всегда заканчиваются травмами и преследованием более слабых особей (особенно если ящерицы различны по возрасту). У живородящих ящериц в этот период тоже случаются поединки, но они менее жестоки.

Сами спаривания наблюдать удается редко. Особенно это справедливо в отношении живородок, которые, в принципе, размножаются в неволе очень плохо: получение от них полноценного потомства – большая редкость. Они не слишком пластичны, труднее привыкают к новым условиям, хуже переносят не-

волю – редкая особь минует трехлетний рубеж пребывания в террариуме.

Прыткие ящерицы в этом плане находятся в более выигрышной позиции. По крайней мере в моих террариумах кладки они делали неоднократно, причем это касается представителей как номинативного вида, так и кавказского варианта. Эти рептилии вообще хорошо адаптируются к неволе и при хороших условиях могут прожить в террариуме до пяти лет.

После спаривания я прекращаю полив грунта, но зато ставлю в садок кювету с влажным прокипяченным торфом – ящерицы ищут для кладки влажный участок, и не находя ничего иного, делают кладку в подготовленное мною место. Остается лишь аккуратно перенести кювету в инкубатор, не допуская при этом изменения положения яиц (это важно).

Инкубатор представляет собой почти полностью накрытый покровным стеклом аквариум с налитой на дно водой. С помощью обогревателя с терморегулятором прогреваю воду до 30–32°C, что позволяет поддерживать в емкости стабильную температуру воздуха на уровне 26–28°C. Во вторую емкость (сухую и стерилизованную), установленную в середине аквариума, помещаю кювету. Главное, чтобы борта этой емкости были достаточно высоки и не позволили малышам после появления на свет выбраться наружу и утонуть.

Инкубация яиц не всегда проходит гладко. Естественному ходу процесса

развития эмбриона могут помешать излишняя сухость, грибок и пр. В конце концов, яйца изначально могут оказаться неоплодотворенными. Если из первой кладки не удалось получить ящерят – не расстраивайтесь, со временем приходят и опыт, и мастерство. Если все же удалось получить молодняк, то его следует выкармливать молодыми сверчками или тараканами, с еженедельной витаминизацией и минерализацией.

Молодь живородящих ящериц (чаще всего полученная от самок, оплодотворенных в природе) первые дни после появления на свет хорошо поднимать на новорожденном сверчке или на тле, которую легко добыть в летний период. Молоди прыткачей можно скормить любую классическую кормовую культуру. Главное правило при выращивании молодняка – кормить животных регулярно и не допускать даже однодневных голоданий.

В сходных условиях вы можете содержать других представителей семейства Лацертиды – зеленых ящериц (*L.viridis*), крымских (*L.taurica*) и др. Для крупных представителей предпочтительно содержание парами, для мелких – группами. В остальном условия содержания, зимовки и адаптации сходные.

Несмотря на доступность, эти рептилии все же являются довольно сложными для содержания. Тем не менее их приятный глаз, знакомый с детства облик и забавное поведение обеспечивают им непреходящую популярность.

ЕЩЕ НЕМНОГО ОБ ОГНЕННЫХ САЛАМАНДРАХ

В.ЯСЮКЕВИЧ
г.Москва

К написанию этой заметки меня побудили статьи Д.Карпова «Огненные саламандры» («Аквариум» №4 за 2003 год) и В.Власенко «Экзотика под боком» (№ 6 за 2003 год). Статьи мне очень понравились, я почерпнул из них много нового, особенно о подвидах огненных саламандр, однако исходя из собственного опыта содержания этих животных мне захотелось несколько дополнить их.

История появления этих животных в моем террариумном хозяйстве довольно стереотипна. Ранней весной 1998 года мой хороший знакомый получил из Закарпатья партию взрослых саламандр. Среди них было много оплодотворенных самок, которые вскоре произвели на свет некоторое количество личинок. Ими-то и поделился со мной мой товарищ.

По завершении метаморфоза я увидел, что молодые саламандры весьма разнообразны по окраске. Варьирует не только цвет пятен – от ярко-желтого до оранжевого, но и их размер и расположение. Некоторых особей можно описать как черных в желтую крапинку, но никак не пятнистых.

Вначале я решил, что это особенности ювениль-

ной окраски, но по мере роста внешний вид их не изменился.

В этой связи хотелось бы отметить, что мои саламандры являются случайной выборкой из потомства нескольких десятков самок, а у Д.Карпова вся генерация происходит только от одной особи женского пола. Ранес сообщений о таком широком полиморфизме окраски у огненных саламандр, происходящих из одной популяции, я не встречал.

Высокие температуры саламандры переносят действительно скверно. Если учесть, что в последние годы в Москве температура летом часто превышает 30 градусов, а холодного угла в квартире может и не быть, то животные порой оказываются на грани гибели.

Я вышел из положения, поместив их в обычный бытовой холодильник, который включил в сеть через терморегулятор, установленный на 15°C. Выдерживать оптимальную температуру в 18-20°C не представлялось возможным (продукты!). Тем не менее, саламандры успешно пережили летнюю жару.

Я подарил нескольких саламандр своим знакомым. Некоторые из них замораживали воду и клали в террариум лед. Это тоже выход



Вариант окраски со слабо выраженными пятнами.



Желтый и оранжевый варианты окраски.



Полиморфизм окраски молодых огненных саламандр.

из положения, но очень хлопотный. У тех, кто не пытался снижать температуру, саламандры погибли. Оптимальное решение этой проблемы – климатическая установка для террариума. Ко-

нечно, для тех, кому такое приобретение по карману.

Надеюсь, что эта небольшая заметка станет полезным дополнением к интересным статьям В.Власенко и Д.Карпова.



КАК НЕ ИСПОРТИТЬ НОВОСЕЛЬЕ, или ЗАМЕТКИ О КАРАНТИНИРОВАНИИ

В.КОВАЛЕВ

www.vitawater.ru

Профилактические обработки рыб во время карантинирования

Нужны ли профилактические обработки рыб во время карантина? На этот вопрос нет однозначного ответа. Ведь любое медикаментозное воздействие на организм само по себе — риск. А вот оправдан ли он, если воздействовать придется на совершенно здоровую с виду рыбу? Решать эту задачу придется самому аквариумисту, и все будет зависеть от того, насколько ценно для него уже имеющееся население в его аквариуме. Поэтому в данной статье мы приведем только некоторые рецепты наиболее оправданных и в то же время относительно безопасных профилактических обработок рыб.

1. Профилактика заболеваний, вызываемых кишечными флагеллятами. Цихловые, лабиринтовые и иногда живородящие, вьюновые и хоботнорылые бывают носителями кишечных жгутиконосцев, вызывающих опасное заболевание аквариумных рыб, известное под названием «гексамитоз», или «дырочная болезнь». О том, что рыбы, возможно, заражены флагеллятами можно су-

дить по их слизистым белым или почти прозрачным экскрементам. На поздних этапах заболевания на голове и вблизи боковой линии появляются эрозии и язвы.

Освободить рыб от «гексамит» обычно не сложно, особенно при содержании их в карантинной емкости. Для этого на каждые 20–25 л воды вносят 250 мг (одну таблетку) метронидазола (купить этот препарат можно в аптеке, другие его названия — трихопол, клонт); через день воду почти полностью заменяют и снова вносят полную дозу лекарства. Повторяют обработку не менее 5 раз. В случае потери рыбами аппетита дозировку снижают вдвое.

2. Профилактика оодиниоза. Носителями этой инвазии могут быть декоративные рыбы самых разных систематических групп. Но четко выраженные клинические формы болезни обычно проявляются лишь у лабиринтовых и карповых. Для освобождения от оодиниумов рыб обрабатывают бициллином-5 в дозировке 75 тыс.ед (примерно 1/20 содержимого пузырька) на 10 л. Купить бициллин-5 можно в аптеке.

Предварительно отсыпанную (можно на глаз) дозу лекарства тщательно

размешивают в 100 мл теплой (30°C) кипяченой воды и вливают в емкость, где проводится лечение. Одновременно следует усилить аэрацию и затенить аквариум, так как этот антибиотик на ярком свете быстро разлагается. Лучше вносить лекарство на ночь, а на следующий день подменить хотя бы половину воды. Обработки надо проводить трижды с интервалом в 2–3 дня.

Можно сочетать бициллин-5 и метронидазол.

В литературе бытует мнение, что бициллин-5 эффективен также в борьбе с кистиозом, хилодонеллезом, триходиниозом и ихтиофтириозом, подавляет развитие моногенетических сосальщиков. Однако мне удалось наблюдать четко выраженное воздействие бициллина-5 лишь на оодиниумов.

3. Профилактика и борьба с хилодонеллезом, триходиниозом и грибковыми инфекциями. Этим болезням подвержены аквариумные рыбы практически всех видов. Для борьбы с ними используют фирменные препараты, содержащие малахитовый зеленый либо в чистом виде, либо в сочетании с акрифлавином (трипафлавином), формалином, сульфатом меди и другими веществами, а также FMC, об осо-

бенностях применения которого рассказано в «Аквариум», № 3/2005. Обработку ведут в соответствии с рекомендациями изготовителей.

Следует однако отметить, что рыбы многих видов плохо переносят формалин и тяжелые металлы, особенно в мягкой воде. Поэтому приведу наиболее безопасное и эффективное сочетание аптечных медикаментов и малахитового зеленого.

Данная лечебно-профилактическая смесь действенна не только в борьбе с паразитическими ресничными инфузориями и с грибами, но и эффективно предотвращает плавниковую и жаберную гниль, а также некоторые бактериальные инфекции: малахитовый зеленый 0,06 мг/л (в зоомагазинах в продаже можно найти этот краситель в чистом виде в препарате «малахитовый зеленый» отечественной фирмы «Зоомир» и «Омнисан» фирмы «Sera»), левомецетин — 500 мг/10 л, нистатин — 100 000 ед/10 л и хлоргексидин 10 мл/10 л. Хлоргексидин легко отмерить с помощью шприца и внести непосредственно в воду карантинной емкости, а левомецетин с нистатином надо сначала размешать в теплой кипяченой воде до состояния однородной су-

пензии. Кроме того, оболочки таблеток нистатина желательно предварительно отмыть.

Лекарства вносят трехкратно через день после смены почти всей воды.

4. Профилактика флeксибактериозов, аэро- и псевдомонозов, а также иных бактериальных инфекций. Для этой цели можно использовать фирменные средства, например «Бактопур», «Антибак», «Furan-2», «E.M. Tablets», «Triple Sulfa» и другие, а также ципрофлоксацин и бисептол. Последние два продаются в аптеке.

Обработка фирменными средствами проводится в соответствии с рекомендациями изготовителя. Бисептол и ципрофлоксацин используется в дозировке 1 таблетка (500 мг) на 40-50 л воды. Через 48 часов, а при необходимости (резкое помутнение воды) уже на следующий день, почти всю воду подменивают и вносят новую дозу лекарств. Продолжительность курса около 7-10 дней. Заметное снижение аппетита служит сигналом к окончанию этой обработки.

5. Профилактика и борьба с гельминтозами. С этой целью можно кормить рыбам мотыля, предварительно вымоченного в воде, насыщенной противоглистным препаратом типа «Азинокс плюс» (фирма «Агроветзащита»), который активен против всех видов рыбных гельминтов, обитающих в пищеварительном тракте. Можно использовать аналогичные средства зарубежных производителей, например азиприн («Балканфарма»).

Сначала средство (четыре таблетки) тщательно размешивают в 50 мл теплой кипяченой воды до получения однородной взвеси. Затем воду остужают до комнатной температуры и на полчаса помещают туда мотыля (можно использовать и мороженых личинок), после чего скармливают его рыбам.

Важно убедиться в том, что они хорошо переносят используемый препарат и сначала дать не более одной-двух личинок комаров. Остальных можно сохранить в холодильнике до следующего дня, когда рыбам можно будет скормить уже большее количество. Как правило, для полной дегельминтизации достаточно двух-трех таких кормлений.

Моногенетические сосальщики (гиродактиллы), дактилогирусы и представители других родов паразитируют на теле и жабрах аквариумных рыб довольно часто. Как правило, они присутствуют на вновь приобретенных цихлидах, радужниках, сомах и золотых рыбках. В наши дни они нередки на лабиринтовых и живородящих.

Эти гельминты очень специфичны в отношении выбора рыбы-хозяина. Так, к примеру, моногенеи, живущие на сомах, не заражают астронотусов. Учитывайте это обстоятельство принимая решение о необходимости проведения профилактической обработки рыбы.

Наиболее безопасно использовать для этой цели «General Cure» от «Aquarium Pharmaceuticals». Если указанного импортного средства нет, можно попытаться избавить рыбу от

моногеной с помощью уже упомянутого выше препарата «Азинокс плюс». Следует иметь в виду, что в данном случае препарат будет использован не совсем по прямому назначению, так что применять вы его будете на свой страх и риск. Однако вероятность получить положительный результат заметно превышает 50%. Поэтому, если жаберные крышки у рыб приподняты и под ними видны отчетные жабры, а ваши питомцы при ослаблении аэрации или после кормления начинают задыхаться, то попробовать стоит.

Нужно развести таблетки в теплой воде так, как это было описано выше, а затем внести взвесь в воду аквариума. Дозировка: 1 таблетка на каждые 8-10 л.

Рыбы должны просидеть в лечебном растворе не менее 6 часов. Если после первых трех часов будет заметно, что рыбы сильно угнетены, можно заменить четверть объема воды, а спустя 6 часов поменять всю воду.

Следует иметь в виду, что обработку азиноксом и его зарубежными аналогами могут не перенести скалярии и дискусы, в окраске

которых преобладает желтый цвет, и рыбы-ксантолисты иных видов.

Что еще можно сказать о карантинировании и лечебно-профилактических обработках рыб? В этом материале я обошел вниманием такие общедоступные и очень дешевые способы обработки рыб, как аммиачные и солевые ванны, но, чтобы изложить этот материал во всех необходимых для обеспечения безопасности рыб подробностях, требуется отдельная статья.

И наконец, еще одно очень важное замечание. Никогда не помещайте в одну карантинную емкость рыб, полученных из разных источников, особенно привезенных из-за рубежа.

В небольшом сосуде рыбки тут же взаимно обмениваются всеми имеющимися у них патогенными организмами, и вы столкнетесь с такими проблемами, решить которые по силам будет лишь опытному профессионалу, и то далеко не всегда.

Удачного карантинирования вновь приобретенных рыб! И помните, поспешность в заселении аквариума недопустима.



ОБ ИМПОРТНОЙ РЫБЕ И БОРЬБЕ С ГИРОДАКТИЛЕЗОМ

С.ШИРОКОВ
wolh@yandex.ru

Беда современного декоративного рыбного бизнеса как во всем мире, так и у нас в стране – это, по моему мнению, быстрая продажа рыбы без какого-либо лечения (и карантинирования). И если вы, дорогой читатель, получали рыбу из-за границы, то вам, несомненно, пришлось столкнуться с сопутствующим ей большим букетом заболеваний. На одной особи может «сидеть» столько инфекций и паразитов, что непонятно, как она дожила до этого момента.

Как это происходит? Да элементарно. Заводчик, например в Азии, выращивает рыбу где-то в пруду. Естественно, там годами эволюционируют различные патогенные организмы. У него-то рыба благополучно живет и разводится (выработался иммунитет). Да плюс солнышко, которое, на мой взгляд, и для рыбьего здоровья – не помеха.

От заводчика рыба попадает к крупному оптовику. И тут начинаются сюрпризы. При пересылке в пакетах рыба пока еще чувствует себя хорошо, но иммунитет у нее быстро ослабевает. Зато паразиты и другие болезнетворные агенты, наоборот, оживают. К моменту поступления в руки оптовика-экс-

портера рыба уже нездорова. И хорошо, если она попала к добросовестным перекупщикам, которые смогут и, главное, захотят ее лечить. А если нет...

И вот российский импортер закупает такую рыбу. Как правило, наши люди уже знают «у кого и что» приобретают. И как бороться с большинством заболеваний тоже знают. Но фирм, которые что-то предпринимают в этом плане, не так уж много. Любая задержка, как и само лечение, – это дополнительные затраты и коммерческие риски. Так что чаще рыба, что называется «с колес» отправляется по всей стране – к продавцам рангом пониже. Может быть, в этом и не было бы ничего плохого, если бы мелкие оптовики поголовно были классными специалистами в области ихтиопатологии. К сожалению, это не так.

В итоге, складывается парадоксальная ситуация:

продавцы гонятся за дешевой и берут непролеченную рыбу, которая в конце концов и попадает к конечному потребителю – аквариумисту. А более дорогая, но зато избавленная от ненужного груза болезней рыба, оказывается... невостребованной.

Я работаю в челябинской фирме «Панакфиш». Конечно же, принимаю самое непосредственное участие в лечении рыб, пришедших из-за границы.

Так получилось, что какое-то время назад пришлось заняться золотыми рыбками. Прежде я являлся поклонником исключительно харацинид, а декоративных карповых и за рыбу не считал. Сейчас мое мнение об этой рыбе изменилось, появился интерес. Но тогда не было ни опыта, ни каких-то наработок. Да еще и оказалось, что у нас в городе нет специалиста по импортным золотым рыбкам, и посоветоваться не с кем.

Бактериальные заболевания по прибытии рыбы благополучно погасил традиционными способами. А вот сосальщик рода *Gyrodactylus* стал камнем преткновения. Сначала я не мог ничего понять: рыба вроде бы ведет себя нормально, если что и должно настораживать, так это обилие грязи на поролоновых губках, да и вода что-то быстро портится. Затем золотушки стали много времени проводить у поверхности воды, появились первые трупы.

Наконец, догадался сделать соскоб с тела рыбы и изучить его под микроскопом. Результат – впечатляющая картинка победоносного «парада» червей. Пришлось срочно искать ответы в Интернете.

Метод нашелся. Обработка рыбы мебендазолом. Применил. Через сутки ни одного червя. А через 6 дней – ни одной живой рыбы. Упоминаний о каких-то



других антибиотиках не было. Использование различных красителей и соли не давало результата.

Сразу скажу, что был еще один метод – обработка сульфатом меди. Но я отношусь к этому препарату с большим недоверием, это яд и его легко передозировать. Тем не менее время шло, приемлемого решения не находилось, а рыба гибла.

Пришлось смириться с мыслью, что от меди никуда не деться. И все же применять ее в виде сульфата не хочется. Появилась идея воспользоваться электролизом. Когда-то давно, применяя этот метод, я уничтожал гилл в аквариуме. Упоминаний о таком способе борьбы с червями не нашел. Пришлось начинать с нуля.

Решил провести ряд предварительных опытов над рыбами различных видов. К сожалению, зараженных к тому времени не осталось, а на здоровых оценить действенность способа было нельзя. Зато вполне реально выяснить примерную площадь поверхности электродов, наметить ориентировочное время обработки и определить порог чувствительности рыб различных видов.

В эксперименте участвовали черные телескопы (*Carasius auratus*) длиной 4 см; молодые 2,5-сантиметровые скалярии (*Pterophyllum scalare*); гиринохейлусы (*Gyrinocheilus aymonieri*) длиной 6 см и анциструсы (*Ancistrus dolichopterus*) длиной 2 см.

В качестве электродов использовал свитую в спираль медную проволоку. Источником постоянного тока являлось зарядное устройство для сотового телефона, рассчитанное на выходное напряжение 9 В.

Результаты:

- часовое воздействие все рыбы перенесли нормально. Но через сутки погиб один из гиринохейлусов. За состоянием рыб наблюдал в течение 7 последующих дней. Оно не ухудшилось;

- после 2-часовой экспозиции гиринохейлусы не смогли восстановиться. Из трех скалярий одна погибла через 10 часов. Анциструсы перенесли опыт нормально. У золотых рыбок наблюдалось небольшое разрушение тканей лучей и легкий ожог кожных покровов. Впрочем, через сутки все зажило. Подопытные наблюдались еще в течение недели. Оставшаяся

рыба благополучно восстановилась после обработки.

Решил изготовить несколько аппаратов. По-прежнему использовал зарядные устройства на 9 В. В качестве электродов брал медные пластины шириной от 20 до 30 мм и длиной от 200 до 300 мм (например, 20×300 мм или 30×200 мм). Расстояние между электродами 200-250 мм. Вместимость ванны – от 25 до 30 литров.

И вот первый боевой опыт – новая партия золотых рыбок. Первый же соскоб подтвердил – паразит присутствует, так что сразу после первичной адаптации к нашей воде, еще в приемных емкостях, начал обработку рыб.

Через 50 мин после начала электролиза сделал новый соскоб: черви еще живы и активны. Продлил сеанс до 90 минут. Через сутки проверил эффект. Рыба, обработанная в течение полутора часов, свободна от паразитов!!!

На пробных партиях с меньшей выдержкой (60 минут) сосальщики живы и здоровы, правда их стало много меньше, но они все-таки есть. Так что, через трое суток пришлось про-

цедуру повторить.

Еще в течение двух недель я с тревогой наблюдал за состоянием своих «пациентов», тщательно контролируя их поведение и периодически делая соскобы. Случаев рецидива не было, а золотушки выглядели и вели себя бодрячками. Значит, методика жизнеспособна.

Конечно, осталось еще много вопросов. Надо определиться с оптимальными габаритами электродов, с расстоянием между ними, уточнить время обработки, выяснить восприимчивость к обработке других паразитов, бактерий. В общем, довести метод до совершенства. Но многообещающее начало положено.

Пока же могу отметить, что при таком способе обработки накопление в воде ионов меди происходит очень плавно. Благодаря разнице потенциалов между электродами, ионы эти проникают через клеточную мембрану легче и быстрее.

При относительно небольшой экспозиции наблюдается высокая эффективность метода, а ухудшения самочувствия избавленных от гиродактилуса рыб выявлено не было.



**Эта рыба у нас есть.
И еще много интересного.
Спрашивайте, заказывайте!**



г.Челябинск
Тел./факс: (351) 7223767
Тел.моб.: 8 912 795 59 99
8 904 936 54 45
E-mail: wolh@74.ru
wolh@yandex.ru



О ЖЕСТКОСТИ, pH, CO₂ и

А.ЯНОЧКИН

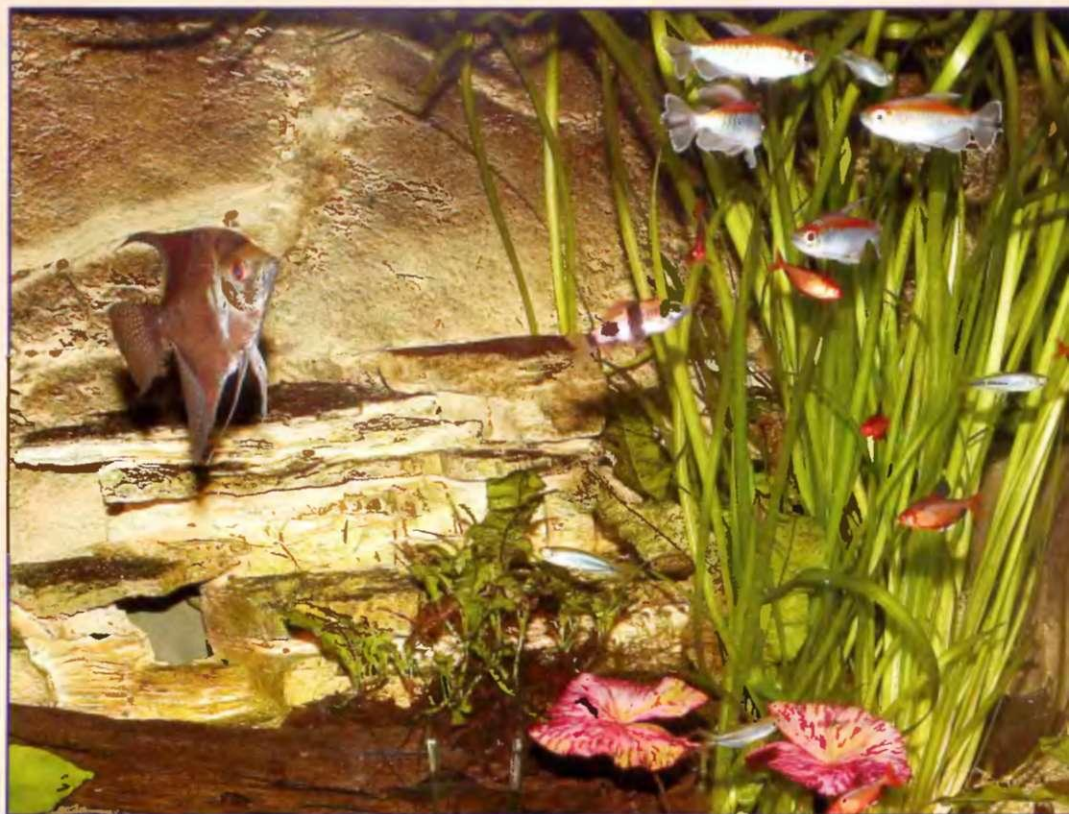
«Аква Лого», г.Москва

Аквариумистам хорошо известны рекомендации по использованию для размножения рыб воды более мягкой и кислой по сравнению с аквариумной. Для этой цели удобно пользоваться дистиллированной водой, смешивая ее с аквариумной. Но оказывается, что при этом жесткость исходной воды уменьшается пропорционально степени разведения, а вот pH практически не изменяется. Свойство сохранять значение показателя pH независимо от степени разведения называется буферностью.

В данной статье я предполагаю рассмотреть роли и механизм взаимодействия основных компонентов буферных систем аквариумной воды. В их числе активная реакция – pH, содержание углекислого газа – CO₂, карбонатная «жесткость» – dKH, или правильнее – содержание гидрокарбонат-ионов – HCO₃⁻, (в рыбохозяйственной гидрохимии этот параметр называют щелочностью), общая жесткость (dGH), для упрощения принимается, что ее составляют только ионы кальция – Ca⁺⁺.

О ХИМИЧЕСКИХ РАВНОВЕСИЯХ, ЕДИНИЦАХ ИЗМЕРЕНИЯ И pH

Вода является хотя и слабым, но все же электро-



литом, т.е. способна к диссоциации, описываемой уравнением $H_2O \rightarrow H^+ + OH^-$. Этот процесс обратим, т.е. $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$.

С химической точки зрения ион водорода H⁺ всегда является кислотой. Ионы, способные связывать, нейтрализовывать кислоту (H⁺) являются основаниями. В нашем примере это – гидроксил-ионы (OH⁻), но в аквариумной практике, как будет показано ниже, доминирующим основанием является гидрокарбонат-ион HCO₃⁻ карбонатной «жесткости».

Обе реакции протекают с вполне измеримыми скоростями, пропорциональными произведению концентраций реагирующих ве-

ществ. Так для обратной реакции диссоциации воды $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$ ее скорость выразится следующим образом:

$$V_{обр} = K_{обр} \times [H^+][OH^-],$$

где K – коэффициент пропорциональности, называемый константой скорости реакции.

Квадратные скобки в формуле обозначают молярную концентрацию вещества, т.е. количество молей вещества в 1 литре раствора. Моль можно определить как вес в граммах (или объем в литрах – для газов) 6×10^{23} частиц (молекул, ионов) вещества. Это известное еще со школы число Авогадро.

Число, показывающее вес 6×10^{23} частиц в граммах,

равно числу, показывающему вес одной молекулы в дальтонах. Так, например, выражение [H₂O] обозначает молярную концентрацию водного раствора... воды. Молекулярный вес воды составляет 18 дальтон (два атома водорода по 1 д, плюс атом кислорода 16 д). Соответственно 1 моль (1M) H₂O – 18 г. Тогда 1 л (1000 г) воды содержит $1000:18 = 55,56$ молей воды, т.е. $[H_2O] = 55,56M = \text{const}$.

Поскольку диссоциация – процесс обратимый, то при условии равенства скоростей прямой и обратной реакции $V_{пр} = V_{обр}$ наступает состояние химического равновесия, при котором продукты реакции и реагирующие вещества находятся в

БУФЕРНЫХ СИСТЕМАХ...



постоянных и определенных соотношениях: $K_{пр} \times [H_2O] = K_{обр} [H^+][OH^-]$. Если константы объединить в одной части уравнения, а реагенты в другой, то получим $K_{пр}/K_{обр} = [H^+][OH^-]/[H_2O] = K$, где K также является постоянной величиной и называется константой равновесия.

Последнее уравнение является математическим выражением т.н. закона действия масс: в состоянии химического равновесия отношение произведений равновесных концентраций реагентов является постоянной величиной. Константа равновесия показывает, при каких пропорциях реагентов наступает химическое равновесие. Зная величину

K , можно предсказать направление и глубину протекания химической реакции. Если $K > 1$, реакция протекает в прямом направлении, если $K < 1$ – в обратном. Используя константу равновесия, с химическими уравнениями можно обращаться как с алгебраическими и производить соответствующие вычисления. Точность их не очень высока, но они относительно просты и наглядны.

Численное значение константы равновесия индивидуально и постоянно для каждой обратимой химической реакции. Оно определяется экспериментально, и эти значения приводятся в химических справочниках.

В нашем примере $K = [H^+][OH^-]/[H_2O] = 1,8 \times 10^{-16}$. Поскольку $[H_2O] = 55,56 = \text{const}$, то ее можно объединить с K в левой части уравнения. Тогда: $K[H_2O] = [H^+][OH^-] = (1,8 \times 10^{-16}) \times (55,56) = 1 \times 10^{-14} = \text{const} = K_w$.

Преобразованное в такую форму уравнение диссоциации воды называется ионным произведением воды и обозначается K_w .

Значение K_w остается постоянным при любых значениях концентраций H^+ и OH^- , т.е. с увеличением концентрации ионов водорода H^+ уменьшается концентрация ионов гидроксила OH^- , и наоборот. Так, например, если $[H^+] = 10^{-6}$, то $[OH^-] = K_w/[H^+] = (10^{-14})/(10^{-6}) = 10^{-8}$. Но $K_w = (10^{-6}) \times (10^{-8}) = 10^{-14} = \text{const}$. Из ионного произведения воды следует, что в состоянии равновесия $[H^+] = [OH^-] = \sqrt{K_w} = \sqrt{1 \times 10^{-14}} = 10^{-7} M$.

Однозначность связи между концентрацией ионов водорода и гидроксила в водном растворе позволяет для характеристики кислотности или щелочности среды применять одну из этих величин.

Принято пользоваться величиной концентрации ионов водорода H^+ .

Поскольку величинами порядка 10^{-7} оперировать неудобно, в 1909 г. шведский химик К.Серензен предложил использовать для этой цели отрицательный логарифм концентрации водородных ионов H^+ и обозначил его pH , от лат.

«potentia hydrogeni» – сила водорода:

$$pH = -\lg[H^+].$$

Тогда не $[H^+] = 10^{-7}$, а $pH = 7$. Т.к. предложенный параметр не имеет единиц измерения, он называется показателем (pH).

Удобство предложения Серензона вроде бы очевидно, но он подвергался критике современников за непривычную обратную зависимость между концентрацией ионов водорода H^+ и значением показателя pH : с увеличением концентрации H^+ , т.е. с увеличением кислотности раствора, значение показателя pH уменьшается.

Из ионного произведения воды следует, что показатель pH может принимать значения от 0 до 14 с точкой нейтральности 7. Органы вкуса человека начинают различать кислый вкус со значения показателя pH 3,5 и ниже.

Для аквариумистики актуален диапазон pH 4,5-9,5 (ниже будет рассматриваться только он) и традиционно принята следующая шкала с непостоянной ценой деления:

$pH < 6$ – кислая
 pH 6,0-6,5 – слабокислая
 pH 6,5-6,8 – оч.слабокислая
 pH 6,8-7,2 – нейтральная
 pH 7,2-7,5 – оч.слабощелочная
 pH 7,5-8,0 – слабощелочная
 $pH > 8$ – щелочная.

На практике в большинстве случаев гораздо информативнее оказывается более грубая шкала с постоянной ценой деления:

pH 5±0,5 – кислая

pH 6±0,5 – слабокислая
pH 7±0,5 – нейтральная
pH 8±0,5 – слабощелочная
pH>8,5 – щелочная.

Среды с pH<4,5 и pH>9,5 являются биологически агрессивными, и их следует считать непригодными для жизни обитателей аквариума.

Поскольку показатель pH является логарифмической величиной, то изменение pH на 1 единицу означает изменение концентрации ионов водорода в 10 раз, на 2 – в 100 раз и т.д. Изменение концентрации H⁺ вдвое приводит к изменению значения показателя pH лишь на 0,3 единицы.

Многие аквариумные рыбы без особого вреда для здоровья переносят и 100-кратные (т.е. на 2 единицы pH) изменения кислотности воды. Пользуясь этим, многие разводчики харациновых и других так называемых мягководных рыб смело перекидывают производителей из общего аквариума (часто со слабощелочной водой) в нерестовик (со слабокислой) и обратно без промежуточной адаптации.

Практика также показывает, что большинство обитателей биотопов с кислой водой в неволе лучше чувствует себя в воде со значениями pH 7,0-8,0. С.Спотт считает оптимальным для пресноводного аквариума интервал pH 7,1-7,8.

Дистиллированная вода имеет pH 5,5-6,0, а не ожидаемое pH 7. Чтобы разбраться с этим парадоксом, необходимо познакомиться с «благородным семейством»: CO₂ и его производными.

СО₂, СОТОВАРИЩИ, pH И СНОВА ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ

Согласно закону Генри содержание газа воздушной смеси в воде пропорционально его доле в воздухе (парциальному давлению) и коэффициенту абсорбции. Воздух содержит до 0,04% CO₂, что соответствует его концентрации до 0,4 мл/л. Коэффициент абсорбции CO₂ водой =12,7. Тогда 1 л воды может растворить 0,6-0,7 мл CO₂ (именно мл, а не мг!). Для сравнения, его биологический антипод – кислород при 20%-ном содержании в атмосфере и коэффициенте абсорбции 0,05 обладает растворимостью 7 мл/л. Сравнение коэффициентов абсорбции показывает, что при прочих равных условиях растворимость CO₂ значительно превышает растворимость кислорода. Попробуем разобраться, за что же такая несправедливость.

В отличие от кислорода и азота, углекислый газ является не простым веществом, а химическим соединением – оксидом. Как и другие оксиды, он взаимодействует с водой с образованием гидратов оксидов и как у неметаллов его гидроксидом является кислота (в данном случае угольная): CO₂+H₂O = H₂CO₃. В итоге большей относительной растворимостью углекислый газ обязан химическому связыванию его водой, чего не происходит ни с кислородом, ни с азотом.

Рассмотрим кислотные свойства угольной кислоты, применив закон действия масс и приняв во внимание, что [H₂O]=const:
CO₂+H₂O⇌H⁺+HCO₃⁻

$K_1=[H^+][HCO_3^-]/[CO_2]=4\times 10^{-7}$
 $HCO_3^-\rightleftharpoons H^++CO_3^{2-}$
 $K_2=[H^+][CO_3^{2-}]/[HCO_3^-]=5,6\times 10^{-11}$,
где K₁ и K₂ – константы диссоциации угольной кислоты по 1 и 2-ой ступеням. Ионы HCO₃⁻ называются гидрокарбонатами (в старой литературе – бикарбонатами), а ионы CO₃²⁻ – карбонатами. Порядок величин K₁ и K₂ говорит о том, что угольная кислота является весьма слабой кислотой (K₁ и K₂ <1), а сравнение величин K₁ и K₂ – о том, что в ее растворе доминируют гидрокарбонат-ионы (K₁>K₂).

Из уравнения K₁ можно рассчитать концентрацию ионов водорода H⁺:

$$[H^+]=K_1[CO_2]/[HCO_3^-].$$

Если выразить концентрацию H⁺ через pH, как это в свое время сделали Хендерсон и Хассельбальх для теории буферных растворов, то получим:

$$pH=pK_1-\lg[CO_2]/[HCO_3^-],$$

или удобнее

$$pH=pK_1+\lg[HCO_3^-]/[CO_2],$$

где по аналогии с pH $pK_1=-\lg K_1=-\lg 4\times 10^{-7}=6,4=const$. Тогда $pH=6,4+\lg[HCO_3^-]/[CO_2]$. Последнее уравнение известно как уравнение Хендерсона–Хассельбальха. Из него следуют по крайней мере два важных вывода. Во-первых, для анализа величины показателя pH необходимо и достаточно знания концентраций компонентов только CO₂-системы. Во-вторых, значение показателя pH определяется отношением концентраций [HCO₃⁻]/[CO₂], а не наоборот.

Поскольку содержание [HCO₃⁻] неизвестно, для вычисления концентрации H⁺ в дистиллированной воде можно воспользоваться принятой в аналитической

химии формулой $[H^+]=\sqrt{K_1[CO_2]}$. Тогда $pH=-\lg\sqrt{K_1[CO_2]}$. Чтобы оценить интересующую нас величину показателя pH, вернемся к единицам измерения. Из закона Генри известно, что концентрация CO₂ в дистиллированной воде составляет 0,6 мл/л. 1М CO₂ при весе 44 г занимает при нормальных условиях объем 22,4 л. Тогда для решения задачи необходимо определить, какую долю от 1М, т.е. от 22,4 л составляют 0,6 мл. Если концентрация CO₂ выражена не в объемных, а в весовых единицах, т.е. в мг/л, то искомую долю необходимо считать от молярного веса CO₂ – от 44 г. Тогда искомая величина составит:

$[CO_2]=x\times 10^{-3}/22,4=y\times 10^{-3}/44$,
где x – объемная (мл/л), y – весовая (мг/л) концентрация CO₂. Простейшие вычисления дают приблизительно величину 3×10^{-5} М CO₂, или 0,03 mM.

Тогда $pH=-\lg\sqrt{K_1[CO_2]}=-\lg\sqrt{(4\times 10^{-7})(3\times 10^{-5})}=-\lg\sqrt{12\times 10^{-12}}=-\lg(3,5\times 10^{-6})\approx 5,5$, что вполне согласуется с измеряемыми значениями.

Из уравнения Хендерсона–Хассельбальха видно, как величина показателя pH зависит от отношения [HCO₃⁻]/[CO₂]. Приблизительно можно считать, что если концентрация одного компонента превышает концентрацию другого в 100 раз, то последней можно пренебречь. Тогда при $[HCO_3^-]/[CO_2]=1/100$ $pH=4,5$, что можно считать нижним пределом для CO₂-системы. Меньшие значения показателя pH обусловлены присутствием не угольной, а других мине-

ральных кислот, например серной, соляной. При $[\text{HCO}_3^-]/[\text{CO}_2]=1/10$ $\text{pH}\approx 5,5$. При $[\text{HCO}_3^-]/[\text{CO}_2]=1$, или $[\text{HCO}_3^-]=[\text{CO}_2]$ $\text{pH}\approx 6,5$. При $[\text{HCO}_3^-]/[\text{CO}_2]=10$ $\text{pH}\approx 7,5$. При $[\text{HCO}_3^-]/[\text{CO}_2]=100$ $\text{pH}\approx 8,5$. Считается, что при $\text{pH}>8,3$ (точка эквивалентности фенолфталеина) свободная углекислота в воде практически отсутствует.

ПРИРОДНАЯ ВОДА И УГЛЕКИСЛОТНОЕ РАВНОВЕСИЕ

В природе атмосферная влага, насыщаясь CO_2 воздуха и выпадая с осадками, фильтруется через геологическую кору выветривания. Принято считать, что там она, взаимодействуя с минеральной частью коры выветривания, обогащается т.н. типоморфными ионами: Ca^{++} , Mg^{++} , Na^+ , SO_4^{--} , Cl^- и формирует свой химический состав.

Однако работами В.Вернадского и Б.Польнова доказано, что химический состав поверхностных и грунтовых вод регионов с влажным и умеренно влажным климатом формирует в первую очередь почва. Влияние же коры выветривания связано с ее геологическим возрастом, т.е. со степенью выщелоченности. Разлага-

ющиеся растительные остатки поставляют в воду CO_2 , HCO_3^- и зольные элементы в пропорции, соответствующей их содержанию в живом растительном веществе: $\text{Ca}>\text{Na}>\text{Mg}$. Любопытно, что практически во всем мире питьевая вода, используемая и в аквариумистике, в качестве доминирующего аниона содержит гидрокарбонат-ион HCO_3^- , а из катионов – Ca^{++} , Na^+ , Mg^{++} , нередко с некоторой долей Fe.

В то же время поверхностные воды влажных тропиков удивительно однообразны по химическому составу, отличаясь лишь степенью разведения. Жесткость таких вод крайне редко достигает средних значений (8°dGH), удерживаясь обычно на уровне до 4°dGH . В виду того, что в таких водах $[\text{CO}_2]=[\text{HCO}_3^-]$, они имеют слабокислую реакцию и значение показателя pH 6,0–6,5. Обилие листового опада и активно идущее его разрушение при большом количестве осадков могут приводить к весьма высокому содержанию в таких водах CO_2 и гумусовых веществ (фульвокислот) при почти полном отсутствии зольных элементов. Таковы т.н. «черные воды» Амазо-

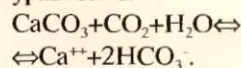
нии, в которых значение показателя pH может опускаться до 4,5 и дополнительно удерживаться т.н. гуматным буфером.

На содержание CO_2 в природных водах оказывает влияние и их подвижность. Так, в проточных водах CO_2 содержится в концентрации 2–5 мг/л (до 10), тогда как в стоячих водах болот и прудов эти величины достигают значения 15–30 мг/л.

В засушливых и бедных растительностью регионах на формирование ионного состава поверхностных вод заметное влияние оказывает геологический возраст горных пород, слагающих кору выветривания и их химический состав. В них pH и пропорции типоморфных ионов будут отличаться от приведенных выше. В результате формируются воды с заметным содержанием SO_4^{--} и Cl^- , а из катионов могут преобладать Na^+ с заметной долей Mg^{++} . Возрастает и общее содержание солей – минерализация. В зависимости от содержания гидрокарбонатов значение показателя pH таких вод колеблется в среднем от $\text{pH } 7\pm 0,5$ до $\text{pH } 8\pm 0,5$, а жесткость всегда выше 10°dGH . В стабильно щелочных водах, при $\text{pH}>9$, основными катионами всегда будут Mg^{++} и Na^+ с заметным содержанием калия, поскольку Ca^{++} осаждается в форме известняка. В этом плане особенно интересны воды Великой Африканской рифтовой долины, которая характеризуется т.н. содовым засолением. При этом даже воды таких гигантов, как озера Виктория, Малави и Танганьика, отличаются повышенной

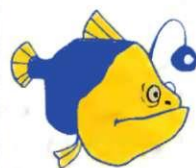
минерализацией и таким высоким содержанием гидрокарбонатов, что карбонатная «жесткость» в их водах превышает жесткость общую: $\text{dKH}>\text{dGH}$.

Содержащиеся в воде CO_2 и его производные – гидрокарбонаты и карбонаты, связаны между собой т.н. углекислотным равновесием: $\text{CO}_2+\text{H}_2\text{O}\rightleftharpoons\text{H}^++\text{HCO}_3^-\rightleftharpoons 2\text{H}^++\text{CO}_3^{--}$. В тех регионах, где кора выветривания молодая и содержит известняк (CaCO_3), углекислотное равновесие выражается уравнением



Применив к нему закон действия масс (см. выше) и приняв во внимание, что $[\text{H}_2\text{O}]=\text{const}$ и $[\text{CaCO}_3]=\text{const}$ (твердая фаза), получаем: $[\text{Ca}^{++}][\text{HCO}_3^-]^2/[\text{CO}_2]=K_{\text{CO}_2}$, где K_{CO_2} – константа углекислотного равновесия.

Если концентрации действующих веществ выражены в миллимолях (mM), то $K_{\text{CO}_2}=34,3$. Из уравнения K_{CO_2} видна неустойчивость гидрокарбонатов: в отсутствие CO_2 , т.е. при $[\text{CO}_2]=0$, уравнение не имеет смысла. При отсутствии углекислого газа гидрокарбонаты разлагаются до CO_2 и подщелачивают воду: $\text{HCO}_3^-\rightarrow\text{OH}^-+\text{CO}_2$. Содержание свободной CO_2 (для «неживой» воды весьма незначительное), которое обеспечивает устойчивость данной концентрации гидрокарбонатов при неизменном pH , называется равновесной углекислотой – $[\text{CO}_2]_p$. Она связана как с содержанием углекислого газа в воздухе, так и с dKH воды: с ростом dKH увеличивается и количество $[\text{CO}_2]_p$. Содержание CO_2 в природных водах, как пра-



AQUA-SHOP

Интернет-магазин.
3000 наименований товаров
для аквариума и пруда.
В любую точку России.

Для рыб. Все и сразу.

(095) 132-7408

shop@aqua-shop.ru

www.aqua-shop.ru

вило, близко к равновесной, и именно эта их особенность, а не значения dKH, dGH и pH чаще всего отличает состояние природной воды от аквариумной.

Решив уравнение K_{CO_2} относительно CO_2 , можно определить концентрацию равновесной уголекислоты: $[CO_2]_p = [Ca^{++}][HCO_3^-]/2/K_{CO_2}$.

Поскольку в пресноводной аквариумистике понятия общей жесткости, карбонатной «жесткости» и кислотности являются культовыми, то интересно, что уравнения $K_1 = [H^+] \times [HCO_3^-]/[CO_2]$ и $K_{CO_2} = [Ca^{++}][HCO_3^-]^2/[CO_2]$ объединяют их в одну систему.

Разделив K_{CO_2} на K_1 , получим обобщенное уравнение

$$K_{CO_2}/K_1 = [Ca^{++}] \times [HCO_3^-]/[H^+].$$

Напомним, что $[H^+]$ и pH объединяет обратноразмерная зависимость. Тогда последнее уравнение показывает, что параметры dGH, dKH и pH связаны прямопропорционально. Это значит, что в состоянии, близком к газовому равновесию, увеличение концентрации одного компонента приведет к увеличению концентрации остальных. Данное свойство хорошо заметно при сравнении химического состава природных вод разных регионов: более жесткие воды отличаются более высокими значениями pH и dKH.

Для рыб оптимальное содержание CO_2 составляет 1–5 мг/л. Концентрации более 15 мг/л опасны для здоровья многих видов аквариумных рыб. Таким образом, с точки зрения уголекислотного равновесия содержание CO_2 в природных водах всегда близко к $[CO_2]_p$.

ОБ АКВАРИУМНОЙ ВОДЕ И ПРОИЗВЕДЕНИИ РАСТВОРИМОСТИ

Аквариумная вода не бывает равновесной по содержанию CO_2 в принципе. Измерение содержания уголекислоты с помощью CO_2 -тестов позволяет определить общее содержание уголекислого газа — $[CO_2]_{\text{общ}}$, значение которого, как правило, превышает концентрацию равновесной уголекислоты — $[CO_2]_{\text{обн}}$. Это превышение называется неравновесной уголекислотой — $[CO_2]_{\text{нер}}$. Тогда $[CO_2]_{\text{нер}} = [CO_2]_{\text{общ}} - [CO_2]_p$.

Обе формы уголекислоты — и равновесная, и неравновесная — являются не измеряемыми, а только расчетными параметрами. Именно неравновесный уголекислый газ обеспечивает активный фотосинтез водных растений и, с другой стороны, может создавать проблемы при содержании отдельных видов рыб. В хорошо сбалансированном аквариуме естественные суточные колебания содержания уголекислого газа не приводят к падению его концентрации ниже $[CO_2]_p$ и не превышают возможностей буфера аквариумной воды. Как будет показано в следующей главе, амплитуда этих колебаний не должна превышать $\pm 0.5[CO_2]_p$. Но при увеличении содержания уголекислого газа на более, чем $0.5[CO_2]_p$, динамика заявленных компонентов CO_2 -системы — dGH, dKH и pH — будет сильно отличаться от природной: общая жесткость (dGH) в такой ситуации возрастает на фоне падения значений pH и dKH. Именно такая ситуация в корне может от-

личать аквариумную воду от природной. Происходит повышение dGH в результате растворения известняка грунта. В такой воде могут затрудняться жизненно важные процессы газообмена в организме рыб, в частности — выведение CO_2 , а формирующиеся ответные патологические процессы часто приводят к ошибкам при оценке ситуации (см. ниже). В морских рифовых аквариумах такая вода может растворять свежесозданный $CaCO_3$ скелета жестких кораллов, в том числе на месте травмы, что может приводить к отслоению тела полипа от скелета и гибели животного при благополучии аквариума по другим параметрам.

При обилии водных растений на свету возможна ситуация, когда $[CO_2]_{\text{обн}} < [CO_2]_p$. В этом случае растения будут владеть жалкое существование, а вода будет склонна к отложению $CaCO_3$, особенно на зрелых листьях. Поэтому в аквариумах для выращивания водных растений рекомендуется поддерживать $[CO_2]_{\text{нер}} \approx 3$ –5 мг/л. Последнее неравенство также характерно для морских вод коралловых рифов.

В океанологии данная ситуация описывается т.н. индексом насыщенности вод карбонатом кальция.

В такой обстановке фотосинтез симбиотных зооксантелл в телах коралловых полипов еще больше усиливает вышеуказанное неравенство, что в итоге приводит к отложению $CaCO_3$ и росту скелета полипа.

К сожалению, в морской аквариумистике этот параметр применения пока не

нашел. Ввиду такого значения растворимости известняка $CaCO_3$ познакомимся с химией этого процесса подробнее.

Как известно, осаждение из раствора кристаллов любого вещества начинается при его т.н. насыщенных концентрациях, когда вода больше не способна вмещать в себя это вещество. Водный раствор над осадком (твердой фазой) всегда будет насыщен ионами вещества, независимо от его растворимости и будет находиться в состоянии химического равновесия с твердой фазой. Для известняка это выразится уравнением: $CaCO_{3(тв)} \rightleftharpoons Ca^{++} + CO_3^{--(p-p)}$.

Применив закон действия масс, получим: $[Ca^{++}] \times [CO_3^{--(p-p)}]/[CaCO_{3(тв)}] = K$. Поскольку $[CaCO_{3(тв)}] = \text{const}$ (твердая фаза), то тогда $[Ca^{++}][CO_3^{--(p-p)}] = K$. Т.к. последнее уравнение характеризует способность вещества растворяться, то такое произведение насыщенных концентраций ионов трудно растворимых веществ называли произведением растворимости — ПР (ср. с ионным произведением воды K_w).

$ПР_{CaCO_3} = [Ca^{++}][CO_3^{--}] = 5 \times 10^{-9}$. Как и ионное произведение воды, $ПР_{CaCO_3}$ остается постоянным независимо от изменения концентраций ионов кальция и карбонатов. Тогда при наличии в аквариумном грунте известняка в воде всегда присутствуют карбонат-ионы в количестве, определяемом $ПР_{CaCO_3}$ и общей жесткостью $[CO_3^{--}] = ПР_{CaCO_3}/[Ca^{++}]$.

В воде с присутствием неравновесного уголекислого газа происходит реакция: $CO_3^{--} + CO_2 + H_2O \rightarrow 2HCO_3^-$,

которая понижает насыщающую концентрацию карбонат-ионов $[\text{CO}_3^{2-}]$. В результате в соответствии с произведением растворимости, в воду будут поступать компенсаторные количества CO_3^{2-} из CaCO_3 , т.е. известняк начнет растворяться. Поскольку $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$, смысл приведенного выше уравнения можно сформулировать точнее: $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+ = \text{HCO}_3^-$. Последнее уравнение говорит о том, что карбонаты, находящиеся в воде в соответствии с P_{CaCO_3} , нейтрализуют кислоту (H^+), образующуюся при растворении CO_2 , в результате чего рН воды сохраняется неизменным. Таким образом, мы постепенно пришли к тому, с чего начинали разговор:

КАРБОНАТНАЯ БУФЕРНАЯ СИСТЕМА

Растворы называют буферными, если они обладают двумя свойствами:

- значение показателя рН растворов не зависит от их концентрации, или от степени их разведения (А);
- при добавлении кислоты (H^+) или щелочи (OH^-), величина их показателя рН мало изменяется, пока концентрация одного из компонентов буферного раствора не изменится более, чем на половину (Б).

Указанными свойствами обладают растворы, состоящие из слабой кислоты и ее соли. В аквариумной практике такой кислотой является уголекислота, а ее доминирующей солью – гидрокарбонат кальция – $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$. С другой стороны, повышение содержания CO_2 выше равновесного эк-

вивалентно добавлению в воду кислоты – H^+ , а понижение его концентрации ниже равновесного равносильно добавлению щелочи – OH^- .

Количество кислоты или щелочи, которое необходимо внести в буферный раствор (аквариумную воду), чтобы значение показателя рН изменилось на 1 единицу, называется буферной емкостью. Отсюда следует, что рН аквариумной воды начинает изменяться раньше, чем исчерпывается ее буферная емкость, но по исчерпанию буферной емкости, рН изменяется уже эквивалентно количеству внесенной кислоты или щелочи. В основе работы буферной системы лежит т.н. принцип Ле Шателье: химическое равновесие всегда смещается в сторону, противоположную приложенному воздействию. Рассмотрим свойства А и Б буферных систем.

А. Независимость рН буферных растворов от их концентрации выводится из уравнения Хендерсона-Хассельбальха: $\text{pH} = \text{pK}_1 + \lg[\text{HCO}_3^-]/[\text{CO}_2]$. Тогда при разных концентрациях HCO_3^- и CO_2 их отношение $[\text{HCO}_3^-]/[\text{CO}_2]$ может быть неизменным. Так, например, $[\text{HCO}_3^-]/[\text{CO}_2] = 20/8 = 10/4 = 5/2 = 2,5/1 = 0,5/0,2 = 2,5$, – т.е. разные воды, отличающиеся значением карбонатной «жесткости» dKH и содержанием CO_2 , но содержащие их в одинаковой пропорции, будут иметь одинаковое значение показателя рН. Уверенно отличаться такие воды будут по своей буферной емкости: чем выше концентрация компонентов буферной сис-

темы, тем больше ее буферная емкость и наоборот.

Аквариумисты сталкиваются с данным свойством буферных систем обычно в периоды весеннего и осеннего паводков, если станции водозабора снабжаются поверхностной, а не артезианской водой.

В такие периоды буферная емкость воды может уменьшаться настолько, что некоторые виды рыб не выдерживают традиционной плотной посадки. Тогда начинают появляться истории о загадочных болезнях, выкосивших, например скалярий или меченосцев, и против которых бессильны все лекарства.

Б. Можно говорить о трех буферных системах аквариумной воды, каждая из которых устойчива в своем диапазоне рН:

гидрокарбонатные буферы
 $\text{pH} < 8,3$; $\text{CO}_2/\text{HCO}_3^-$ (1)
 и $\text{pH} = 8,3$; HCO_3^- (2);
карбонатный буфер
 $\text{pH} > 8,3$ $\text{HCO}_3^-/\text{CO}_3^{2-}$ (3).

Рассмотрим свойство Б в двух вариантах: Б1 – при возрастании содержания CO_2 и Б2 – при уменьшении его содержания.

Б1. Концентрация CO_2 увеличивается (плотная посадка, очень старая вода, перекорм).

Кислотные свойства CO_2 проявляются в образовании ионов водорода H^+ при взаимодействии его с водой: $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$. Тогда увеличение концентрации CO_2 равносильно увеличению концентрации ионов водорода H^+ . Согласно принципу Ле Шателье это приведет к нейтрализации H^+ . В этом случае буферные системы работают следующим образом.

Карбонатный буфер 3: при наличии карбонатного грунта ионы водорода будут поглощаться присутствующими в воде карбонатами: $\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{HCO}_3^-$. Следствием этой реакции будет растворение CaCO_3 грунта (см. выше).

Гидрокарбонатный буфер 1–2: по реакции $\text{H}^+ + \text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$. Стабильность рН будет достигнута за счет уменьшения карбонатной «жесткости» dKH, а удаление образующегося CO_2 – либо за счет фотосинтеза, либо за счет диффузии его в воздух (при надлежащей аэрации).

Если источник избытка CO_2 не будет устранен, то при уменьшении значения dKH вдвое от исходного, рН воды начнет понижаться при сопутствующем падении буферной емкости и увеличении общей жесткости. Когда величина показателя рН уменьшится на 1 единицу, емкость буферной системы будет исчерпана. При значении $\text{pH} = 6,5$ содержание оставшихся гидрокарбонатов $[\text{HCO}_3^-] = [\text{CO}_2]$, а при $\text{pH} < 6$ гидрокарбонаты будут присутствовать лишь в виде следа.

В итоге стабильность рН будет оплачена ценой понижения dKH, увеличения dGH и расходования буферной емкости воды. Такая вода уже будет сильно отличаться от природной (см. выше), и не всякая рыба сможет в ней выжить. В аквариумной практике принято считать нижней границей нормы количество гидрокарбонатов, соответствующее 4°dKH. Можно добавить, что для ряда видов аквариумных рыб (живородки, скалярии, атерины и др.)

понижение карбонатной «жесткости» ниже 2°dKH может закончиться трагично. Но в то же время многие мелкие харациновые, рабсоры, радужницы такую воду переносят.

Б2. Противоположные процессы — подщелачивание воды вследствие уменьшения содержания CO_2 в аквариуме ниже равновесного — возможны либо при активном фотосинтезе растений, либо при искусственном внесении в воду гидрокарбонатов в виде пищевой соды — NaHCO_3 . Тогда, согласно принципу Ле Шателье, это приведет к следующему противодействию со стороны буферных систем аквариумной воды.

Гидрокарбонатный буфер 1: стабильность pH будет удерживаться за счет диссоциации гидрокарбонатов: $\text{HCO}_3^- \rightarrow \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$. Тогда вслед за понижением содержания CO_2 будет пропорционально понижаться и количество гидрокарбонатов, а значение отношения $[\text{HCO}_3^-]/[\text{CO}_2]$ сохраняться постоянным. При падении содержания уголекислоты менее $0,5[\text{CO}_{2p}]$, значение показателя pH начнет увеличиваться и может возрасти до pH=8,3. По достижении этого значения гидрокарбонатный буфер 1 свои возможности исчерпывает, поскольку в такой воде CO_2 практически отсутствует.

Гидрокарбонатный буфер 2 удерживает значение pH=8,3. Эта цифра следует из формулы $[\text{H}^+] = \sqrt{K_1 K_2}$, где K_1 и K_2 — 1-я и 2-я константы диссоциации угольной кислоты (см. выше).

Тогда: $\text{pH} = -\lg \sqrt{K_1 K_2} = -\lg \sqrt{(4 \times 10^{-7})(5,6 \times 10^{-11})} = 8,3$. Т.е. значение pH растворов

любых гидрокарбонатов постоянно, не превышает pH=8,3 и является следствием самой химической природы этих веществ.

В отсутствие CO_2 гидрокарбонаты разлагаются по уравнению $\text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CO}_2 + \text{OH}^-$, подщелачивая воду и выделяя CO_2 , который потребляют растения. Но тот же гидрокарбонат нейтрализует OH^- по схеме $\text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+$ и $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$. Поэтому значение показателя pH будет сохраняться стабильным, что отражает суммарное уравнение $2\text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$. Стабильность pH достигается опять же за счет уменьшения количества гидрокарбонатов, т.е. за счет понижения буферной емкости воды. Однако аквариумный тест dKH этого уменьшения не чувствует в силу особенностей самого метода анализа.

Поскольку гидрокарбонат-ион обладает способностью к диссоциации как по кислотному, так и по основному типу, т.е.: $\text{HCO}_3^- \rightarrow \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$ и $\text{HCO}_3^- \rightarrow \text{OH}^- + \text{CO}_2$, то карбонатная «жесткость» dKH (содержание гидрокарбонатов), также является буферной системой.

Искусственное внесение в воду гидрокарбонатов (обычно в виде пищевой соды) иногда практикуется при содержании цихлид из Великих Африканских озер и в морской аквариумистике. При этом реализуются две стратегии: увеличение буферной емкости аквариумной воды и повышение значения показателя pH до 8,3.

Если количество CO_2 в аквариумной воде будет

уменьшаться и далее, то при падении его содержания вдвое, по сравнению с равновесным, pH воды начнет возрастать. По превышении показателем pH значения pH=8,3, уголекислый газ из воды исчезает, и неорганический углерод представлен только гидрокарбонатами и карбонатами.

Карбонатный буфер 3. По превышении карбонатами концентрации, соответствующей произведению растворимости $[\text{CO}_3^{2-}] = \text{Pr}_{\text{CaCO}_3}/[\text{Ca}^{++}]$, в воде начнут образовываться кристаллы CaCO_3 . Поскольку основным и единственным потребителем CO_2 в пресноводном аквариуме являются водные растения, то рассматриваемые процессы происходят преимущественно на поверхности зеленого листа. При возрастании pH>8,3 поверхность зрелых листьев начнет покрываться известковой коркой, которая является замечательным субстратом для роста водорослей. Связывая карбонаты CO_3^{2-} , образующийся CaCO_3 также поддерживает стабильность pH. Однако в отсутствие ионов Ca^{++} (в очень мягкой воде) при активном фотосинтезе рост концентрации карбонатов будет повышать значение показателя pH вследствие гидролиза карбонатов: $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{OH}^- + \text{HCO}_3^-$.

При увеличении значения показателя pH на 1 единицу, по сравнению с исходным, буферная емкость воды будет исчерпана, и при продолжающемся падении содержания CO_2 , значение показателя pH может быстро повыситься до рискованного pH>8,5. В итоге паде-

ние содержания CO_2 в аквариумной воде приведет к росту значения показателя pH при некотором уменьшении общей жесткости. В такой воде (также сильно неравновесной, как и в вар. Б1) весьма дискомфортно будут себя чувствовать многие мягководные рыбы.

Таким образом, карбонатная буферная система воды объединяет в себе традиционные аквариумные гидрохимические параметры: жесткость общую и карбонатную, pH, а также содержание CO_2 . В ряду dGH — pH — dKH — CO_2 самым консервативным параметром является dGH, а самым изменчивым — CO_2 . По степени изменения dGH, pH и особенно dKH по сравнению с отстоянной, проаэрированной водопроводной водой можно судить о степени напряженности процессов дыхания и фотосинтеза в аквариуме. Исчерпание буферной емкости аквариумной воды как в ту, так и в другую сторону, настолько изменяет ее способность поглощать CO_2 , что именно это свойство зачастую превращает ее в сильно неравновесную по содержанию CO_2 и кардинально отличает от природной. Изменение способности аквариумной воды поглощать выдыхаемый рыбами CO_2 может превышать физиологические возможности организма рыб по его выведению. Поскольку это отражается на здоровье рыбного населения аквариума, то следует познакомиться с особенностями физиологического действия CO_2 на организм рыб.

Окончание следует



АКВАДИЗАЙН

- Кочетов С. – «Гран-при» покинул Японию
Кочетов С. – Поощрительные призы
Кочетов С. – Почетная бронза
Кочетов С. – Пятый, юбилейный



РЫБЫ

- Ванюшин И. – Аквариумные «старости»
Ванюшин И. – А мал ли рот у малорота
Ванюшин И. – Спортивное рыбоводство
Ванюшин И. – Маленькие рыбки для маленьких аквариумов
Власенко В. – Индийский оризиас
Горюшкин С. – Готовим воду для дискусов
Горюшкин С. – V Международный чемпионат по дискусам
Елочкин С. – Альбиносы
Елочкин С. – Настоящие гурами
Елочкин С. – Рукотворное чудо Востока
Елочкин С. – Царская рыба в аквариуме
Елочкин С. – Эстуарный аквариум
Исаев А. – Сокровище Амазонки
Киреенко И. – Откуда рыбешка?..
Козлова Ю. – Из практики барбусятника
Коноплев А. – Пополнение коллекции харацинок
Милославский В. – Сбывшаяся мечта
Милославский В. – Столько не живут!
Репнин В. – Стайный нерест: достоинства и недостатки
Садыков Б. – Немалавийские «павлины»
Фаминский А. – Брахидадио хоппа
Фаминский А. – Краснополосая расбора
Фаминский А. – Незнакомый африканец
Чеботаева А. – Тюлевая рыбка
Шкинев Я. – Очаровательные гиганты



РАСТЕНИЯ

- Белый А. – Как сделать много?
Белый А. – Красные перистолистники
Ванюшин И. – Неистребимый compsorogon
Гурин А. – Карликовая бликса
Загнитько Е. – Анубиасы. Слухи и реальность
Загнитько Е. – Железо в аквариуме и кое-что о питании растений
Киреенко И. – Аквариумные людвигии
Киреенко И. – И на камнях растут деревья
Киреенко И. – Моя коллекция лагенандр
Климовицкий М. – Крипторины: история и классификация
Ковалев В., Ковалева Е. – Управляем углекислым газом
Садыков Б. – Еще раз про «Апарт»
Шаев А., Курский А. – Ближе к природе
Шкинев Я. – Стабильная красота



МОРСКОЙ АКВАРИУМ

- Телегин А., Судариков А., Опаленко М. – Махаоны коралловых рифов



ТЕРРАРИУМ

- Власенко В. – Мои новинки
Нурмухаметов И. – Испанский тритон
Ползиков В. – Пряткая и живородящая
Ползиков В. – Южноамериканский тегу
Спиридонов М. – Мадагаскарские дневные тритоны
Табачишин В. – Скальная ящерица
Чесунов А. – Пятнистые черепахи в природе и террариуме
Ясюкевич В. – Еще немного об огненных саламандрах
Ясюкевич В. – Желтопузик
Ясюкевич В. – Кубинская квакша



БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ

- Елочкин С. – Разноцветные раки
Садыков Б. – Голубой кубинец



КРУТОЗОР

- Власенко В. – Таиланд глазами аквариумиста
Яночкин Я. – О жесткости, pH, CO₂ и буферных системах...



СКОРАЯ ПОМОЩЬ

- Ковалев В. – Ихтиофтириоз, или как победить «манку»
Ковалев В. – Как не испортить новоселье, или заметки о карантинировании
Широков С. – Об импортной рыбе и борьбе с гиродактилезом



БИЗНЕС-КЛУБ

- Милославский В. – Суевериям вопреки



НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

- Милославский В. – Фото на память–2. Новые времена, новые технологии



ПОД НЕБОМ ГОЛУБЫМ

- Шкинев Я. – Все проблемы по плечу



ЕСТЬ ИДЕЯ

- Ковалев В., Ковалева Е. – Экспресс-анализ степени загрязнения аквариумной воды
Кочетов С. – Сила знаний и опыта



МЕЧЕРОТ ОБЫКНОВЕННЫЙ
Ctenolucius hujeta
(Cuvier et Valenciennes, 1849)

В англоязычных странах за этими незаурядными рыбами закрепилось весьма образное название – пресноводные барракуды, точно отображающее их внешность и повадки. Родом они из Южной Америки. В природе ведут образ жизни, характерный для засадных хищников: могут часами практически неподвижно стоять в зарослях, дожидаясь подходящей добычи. В естественных условиях достигают весьма солидных размеров (до 70 см), но в аквариумах их длина обычно не превышает 15–20 см.

Эти рыбы неплохо уживаются практически со всеми соразмерными соседями. Небольшая стайка из 4–5 особей прекрасно смотрится в сосуде, аранжированном темным грунтом, крупными корягами и мощными растениями с листьями, достигающими до поверхности воды (а лучше – еще и стелющимися по ней). Свет желателен умеренный, рассеянный.

Мечероты нуждаются в большой (от 150 л и выше), вытянутой в длину емкости с водой следующих параметров: $T=24-29^{\circ}\text{C}$, pH около 7, dGH до 15°. Необходимы фильтрация, аэрация и регулярная подмена воды (по 30–50% еженедельно).

Любых мелких обитателей аквариума эти экстравагантные харациниды воспринимают исключительно как лакомство. Идеальный корм для них – сорная рыба. В качестве полноценных заменителей можно использовать нежирную говядину, бычье сердце, мотыль, коретру, червей, насекомых и т.д. Не отказываются хищники и от мороженых продуктов.

Половое созревание у «барракуд» наступает в 2–3 года. К этому времени четко проявляются половые различия: самки заметно крупнее, полнее, их анальный плавник имеет треугольную форму (у самцов он вытянутый). Для нереста в достаточно просторный аквариум рекомендуется пересадить пару или группу из двух самцов и самки. Средняя плодовитость составляет около 1000 икринок. Инкубационный период при $T=26^{\circ}\text{C}$ длится около суток. Стартовый корм – мелкий планктон. Хищнические инстинкты проявляются у мальков уже на ранних этапах развития, поэтому по мере роста их следует сортировать во избежание каннибализма.

Продолжительность жизни в неволе – до 10 лет.

КОРИЧНЕВАЯ ФЕЙ

Altamprologus compressiceps (Boulenger, 1898)

Довольно популярный в любительской аквариумистике эндемик озера Танганьика. В естественных условиях предпочитает скалистые мелководные биотопы, где рыбы заселяют небольшие пещерки. Максимальный размер около 15 см (самки – до 10 см).

A.compressiceps – выраженные хищники. В природе основу их пищевого рациона составляют крупные ракообразные и рыба молодь. В неволе кормить их можно любыми стандартными живыми и морожеными кормами, но нужно иметь в виду, что при удобном случае рыбы не откажут себе в удовольствии перекусить более мелкими соседями по водоему. Немало хлопот аквариумисту доставляет и приверженность фей к бескомпромиссной защите собственной территории. Дефицит свободного пространства порождает жестокие конфликты, которые порой заканчиваются гибелью слабых соперников. Чтобы предотвратить драки, в аквариуме объемом до 150–200 л рекомендуется держать лишь пару фей, а для группы предоставлять существенно более просторную емкость, изобилующую всевозможными укрытиями в виде гротов и нагромождений камней с узкими пещерками, расщелинами и пр. Все элементы декорации должны быть устойчивыми и надежно укрепленными. Поскольку эти рыбы не представляют угрозы для водной флоры, при желании аквариум можно украсить живыми растениями (желательно жестколистыми с мощной корневой системой).

Оптимальные параметры содержания: $T=23-27^{\circ}\text{C}$, pH 7–7.5, dGH до 20°; эффективная фильтрация, регулярная подмена воды. Освещение умеренное, рассеянное.

Для нереста необходимо отсадить самца и нескольких самок в отдельный аквариум со скалистыми конструкциями. В образовавшиеся между камнями ниши и пустоты самка откладывает до 300 икринок. Она же впоследствии несет основное бремя заботы о кладке и молоди. Однако для максимальной сохранности генерации субстрат с икрой лучше сразу перенести в инкубатор. Вода в нерестовике требуется умеренно жесткая, с нейтральной активной реакцией и $T=24-26^{\circ}\text{C}$. Стартовым кормом для перешедших на активное питание мальков служат отсев циклопа, науплиусы артемии и другой микрокорм.

Продолжительность жизни в неволе – 8–10 лет.

