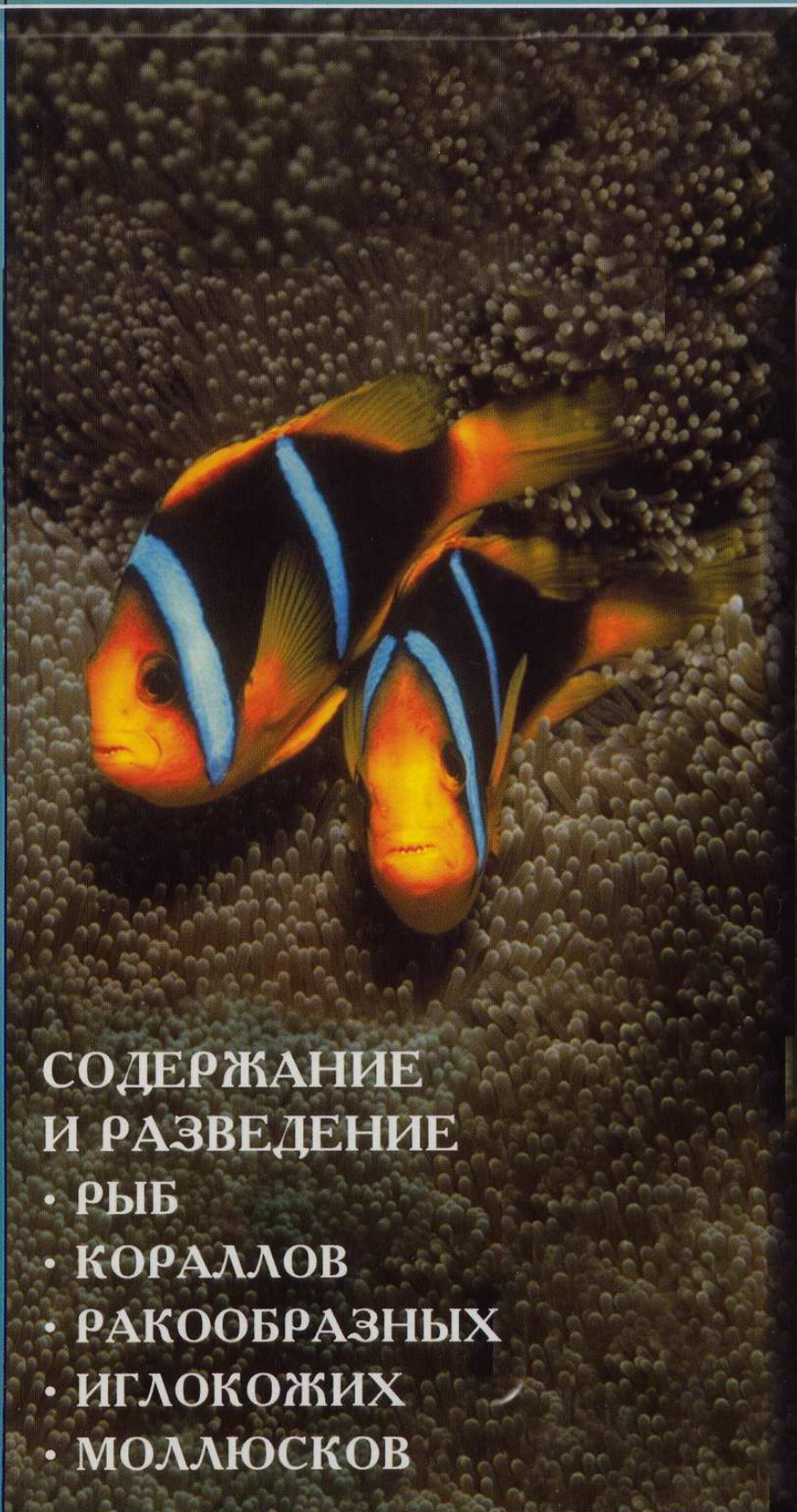
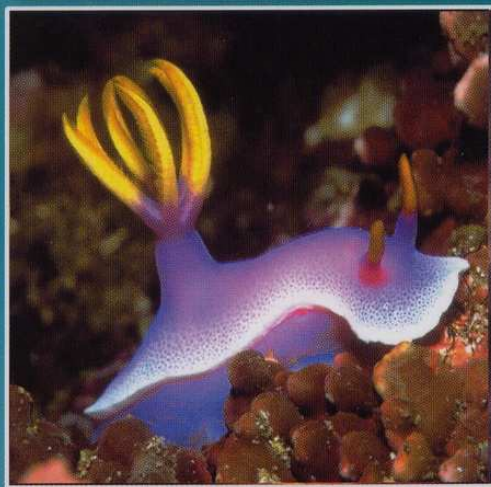


Морской АКВАРИУМ



СОДЕРЖАНИЕ
И РАЗВЕДЕНИЕ

- РЫБ
- КОРАЛЛОВ
- РАКООБРАЗНЫХ
- ИГЛОКОЖИХ
- МОЛЛЮСКОВ



БОЛЕЕ
100
ВИДОВ
рыб
и
беспозвоночных
животных

ББК 28.082
Г 67

Консультанты М. Солянкин, С. Попонов

Гор Л.

Г 67 **МОРСКОЙ АКВАРИУМ.** Содержание и разведение рыб в морских аквариумах. / Перев. с нем. В. Пулинец — М.: ООО «АКВАРИУМ ЛТД», 2002. — 144 с., цв. илл.

ISBN 5-85684-581-1

Рыбы — наиболее многочисленная группа из всех позвоночных животных. Существует около 25 000 различных видов рыб. Некоторые из них прекрасно чувствуют себя в аквариуме.

В этой книге приводятся данные об основных видах морских рыб, пригодных для содержания в домашнем аквариуме. Большинство из этих рыб являются дикими видами, которые были отловлены в тропических морях и привезены в Европу.

Вы узнаете как создать рифовый аквариум, как создать условия для многообразных живых существ, в том числе и для кораллов, в морском аквариуме.

Книга предназначена для любителей и специалистов аквариумистики.

ББК 28.082

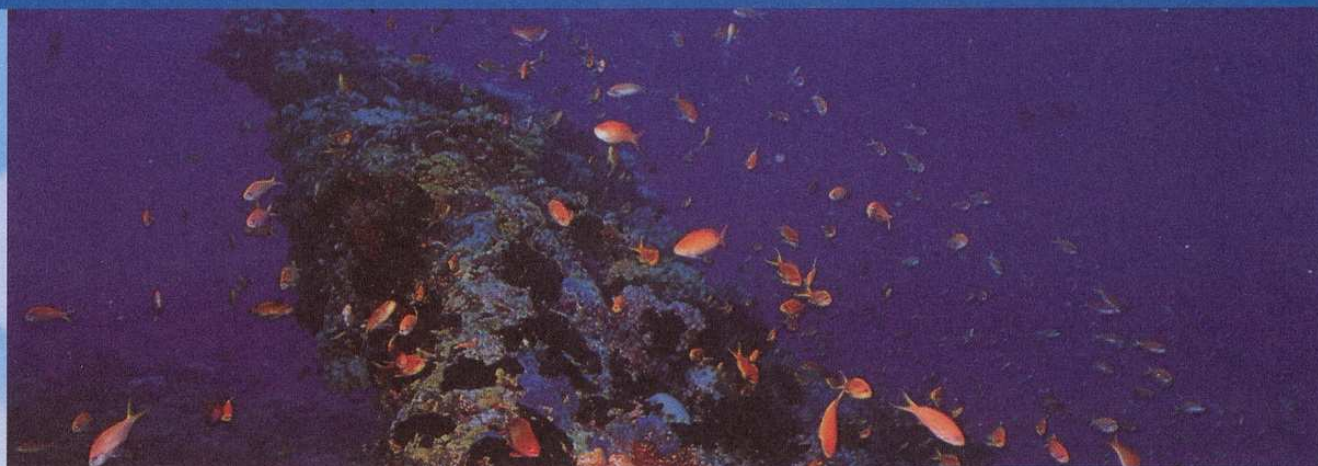


Охраняется Законом РФ об авторском праве. Воспроизведение всей книги или любой ее части запрещается без письменного разрешения издателя. Любые попытки нарушения Закона будут преследоваться в судебном порядке.

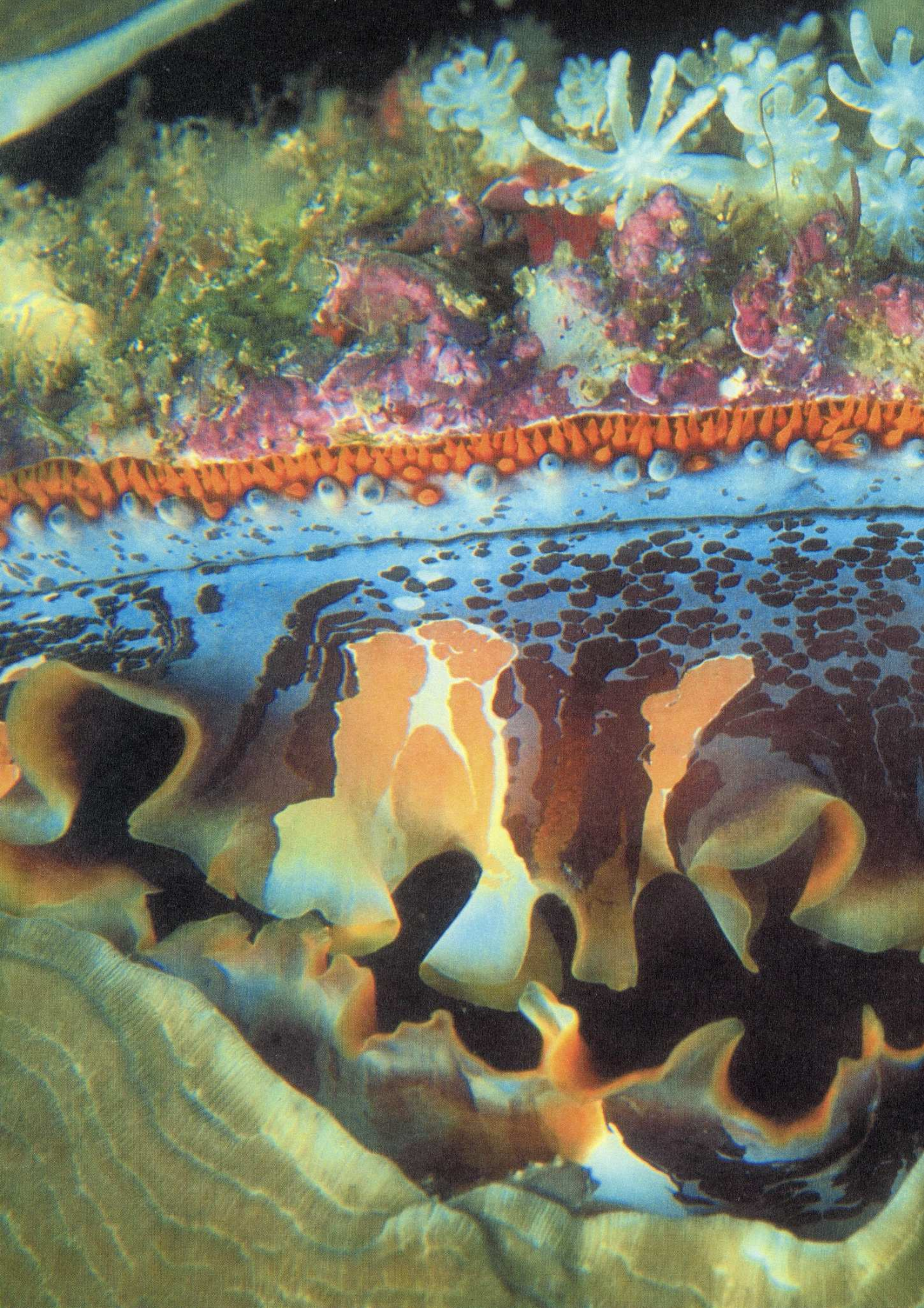
ISBN 5-85684-581-1

© 2000, Franckh-Kosmos Verlags-GmH&Co, Stuttgart
© ООО «АКВАРИУМ ЛТД», 2002

СОДЕРЖАНИЕ



ЖИЗНЬ В МОРЕ	5	Подготовка воды	89
Риф — древний каменный сад	6	Немного химии	90
Обзор наиболее популярных видов морских рыб	12	Проведение измерений	93
Обзор основных видов беспозвоночных ...	28	Замена воды	94
Кораллы	28	Механическая фильтрация	95
Ракообразные	33	Биологическая фильтрация	97
Иглокожие (<i>Echinodermata</i>)	35	Химическая и физическая фильтрации	97
Моллюски (<i>Mollusca</i>)	37	Кальциевый реактор	100
Обзор основных видов водорослей	49	Искусственное течение	101
МОРСКИЕ АКВАРИУМЫ	51	ПИТАНИЕ	103
Предварительные размышления	52	Рыбы	104
Для каждой цели своя система	58	Беспозвоночные животные	105
Общий или специальный аквариум	60	 	
Оборудование аквариума	65	ЗДОРОВЬЕ	109
Украшение аквариума	66	Карантин	110
«Живые камни»	69	Основные заболевания	111
Подготовка аквариума	71	Болезни рыб	112
Животные для первого заселения	73	Болезни кораллов	113
Проблемы с водорослями	75	 	
Немного физики	80	РАЗВЕДЕНИЕ	117
Типы ламп	81	Размножение беспозвоночных	118
Мощность освещения	81	Разведение рыб	120
Длительность освещения	82	 	
Лунный свет	83	КОРМЛЕНИЕ	
Регулирование температуры		МОРСКИХ РЫБ (С.Ю. Попонов) ...	123
в морском аквариуме	84	Кормовые объекты	133
ВОДА	87	ЛИТЕРАТУРА	137
Содержание солей	88	АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ	138



ЖИЗНЬ В МОРЕ



ПРОГУЛКА ПО РИФУ

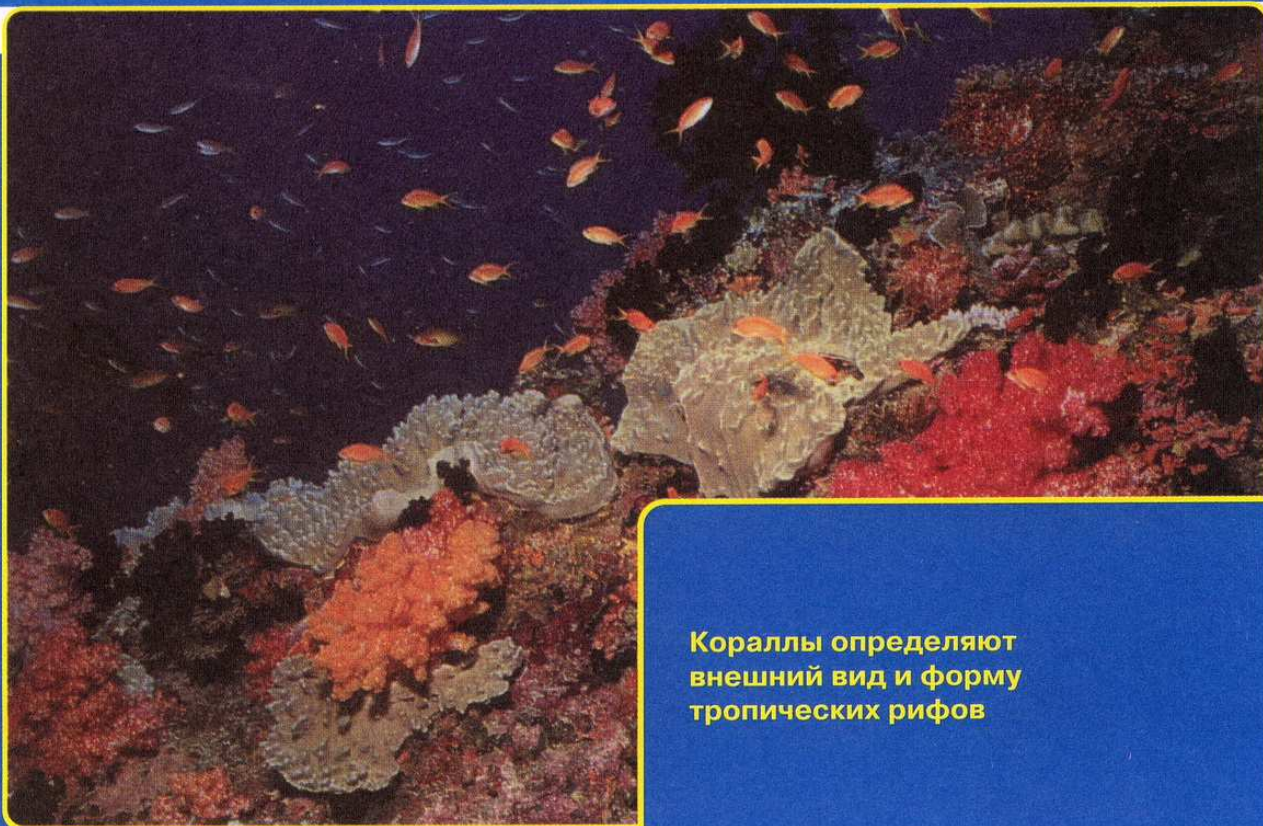


Риф является примером многостороннего симбиоза

Риф — древний каменный сад

Бирюзово-голубые воды смыкаются над моей головой, пузырьки воздуха облачком медленно поднимаются вверх. Я плавно спускаюсь в пронизанной светом воде вдоль рифа в Красном море. Огромная стая красно-оранжевых сверкающих золотом помацентровых рыб скрывается в расщелинах скал, чтобы снова вынырнуть и отправиться на охоту за планктоном. Здесь не глубоко, песчаное дно находится всего на глубине 14 метров. В напоенном солнцем, пронизанном светом подводном саду я плыву против слабого течения и кружу среди причудливых мадрепоровых кораллов, поросших на основании рифа, возвышающегося из песка. Лениво покидает свое место потревоженный моим появлением желтый, в синюю крапинку скат. Мой взгляд блуждает

вдоль рифа, я смотрю на красочные коралловые сады во всем их великолепии и многообразии. Желтополосатые султанки закапываются в песок под мной; красные сверкающие коралловые окуни внимательно оглядывают проплывающую мимо булькающую черную громадину, и под уступом скалы я вижу глубоко, у самой поверхности скалы маленькую крылатку. Эффектно раскрашенные рыбы-бабочки проплывают пару раз вдоль основания рифа — картина, которую можно сравнить лишь с радостным порханием бабочек на летнем лугу. Если долго присматриваться, вскоре можно определить, что вся система представляет собой сеть из переплетающихся узоров, которые находятся в постоянном и сложном, до малейших деталей отточенном взаимодействии. Многие из этих процессов до сих пор не исследованы, некоторые на первый взгляд просто не заметны, а другие с нашим ощу-



Кораллы определяют внешний вид и форму тропических рифов

щением времени не могут быть доведены до конца. Но, несмотря на это, рифы в море, так же как и тропические леса на суше, являются величайшими экологическими системами на нашей планете. Эти подводные сады интересовали человечество сначала как источник пропитания, и только много позже люди стали подробно исследовать этот мир и пытаться наблюдать за ним сквозь стекло плавательных очков или аквариума. Именно из-за нескончаемого разнообразия существующую на сегодняшний день морскую аквариумистику можно по праву называть рифовой аквариумистикой. Аквариумисты пытаются создать в миниатюре природные условия жизни на рифе, со всеми его связями.

Зодчие рифов

Риф можно назвать каменным садом, которому уже миллионы лет. Зодчими рифов являются маленькие полипы мадрепоровых кораллов. Они цилиндрической формы и имеют на одном конце ротовое отверстие, окруженное хватательными щупальцами. Другим концом полип прикрепляется к основанию рифа, как правило, на известковых отложениях своих предшественников. Они выделяют прочные пластины, которые большей частью состоят из карбоната кальция. На квадратный метр поверхности полипов ежедневно производится около 10 граммов кальция. Пластины утолщаются чаще по краям и по шести или кратным 6 радиально расположенным лучам, которые растут на вершине. Этот прочный наружный скелет возвышается над ки-

ПРОГУЛКА ПО РИФУ



Коралловые атоллы — незабываемый вид (Мальдивы)

шечной полостью полипа. При опасности коралловый полип может туда спрятаться. На определенной ступени развития закладывается основная пластина и старый полип замуровывается. Таким образом образуется этаж за этажом. Это очень длительный процесс, но в течение миллионов лет образуются массивные горы, как, например, Альпы, которые раньше находились под водой и образовывались также из мадрепоровых кораллов, образующих рифы.

Возраст сегодняшних рифов

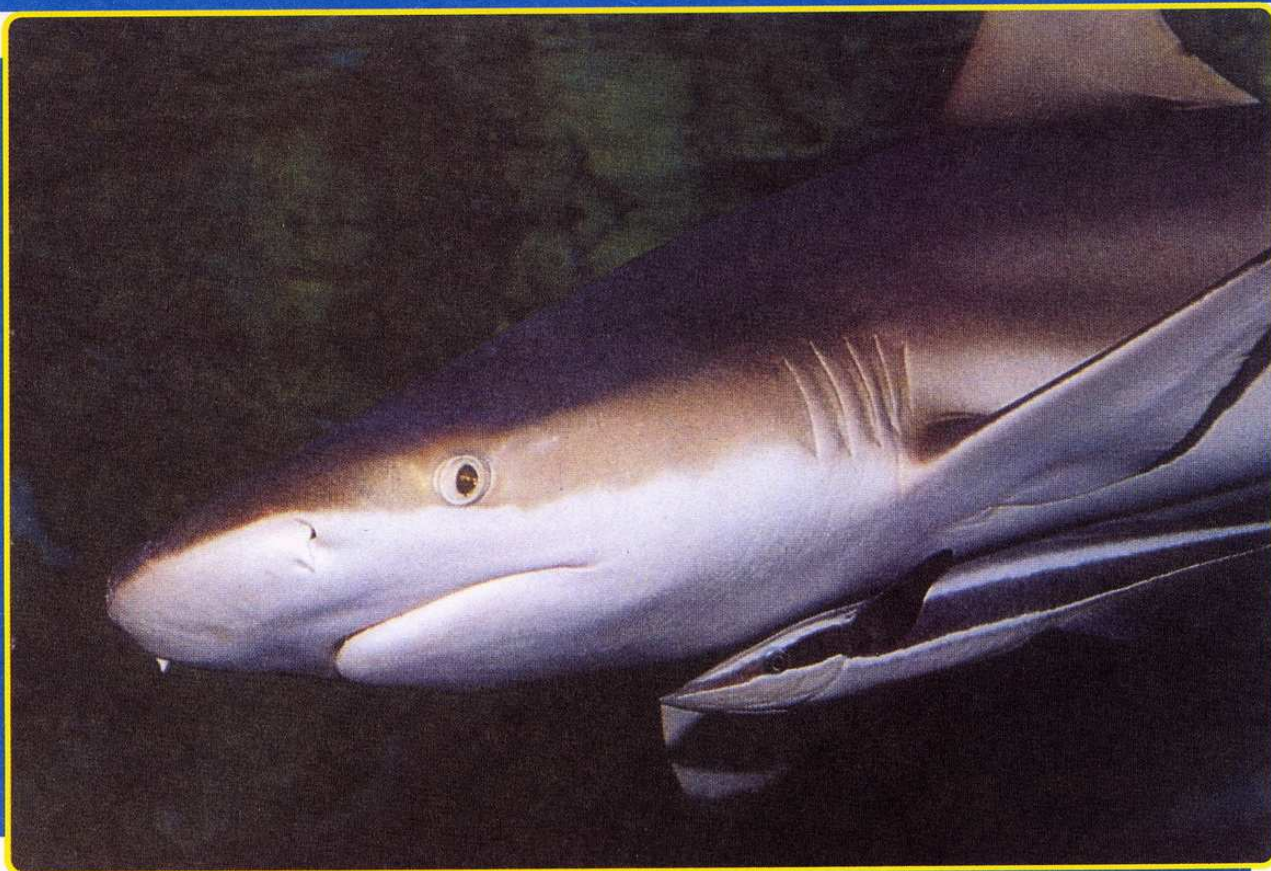
Существующие на данный момент рифы возникли с точки зрения геологии за короткое время, приблизительно за 5000–10000 лет, поскольку уровень моря и температура за ледниковый период значительно изменились.

Распространение

Для рифообразующих кораллов необходимы относительно постоянные условия, такие как определенная минимальная температура и освещенность, чтобы они могли длительное время развиваться. Так, на барьерных рифах на южной широте встречаются только кораллы определенных видов (температура между 10°C и 25°C), на 10° широты при температуре 24–30°C — свыше 60 видов кораллов. Обычно кораллы встречаются между 30° северной и 30° южной широты.

Формы рифов

Коралловые рифы бывают самых различных форм. Различают две основные формы: расположенные близко к берегу (литоральные) и удаленные от берега (неритидные) рифы.



Черноперых рифовых акул следует держать в крупных смотровых аквариумах

Прибрежные краевые рифы часто формируют лагуны, где внутри при отсутствии течения растут тонкие и изящные кораллы. Со стороны прибоя царят мощные кораллы.

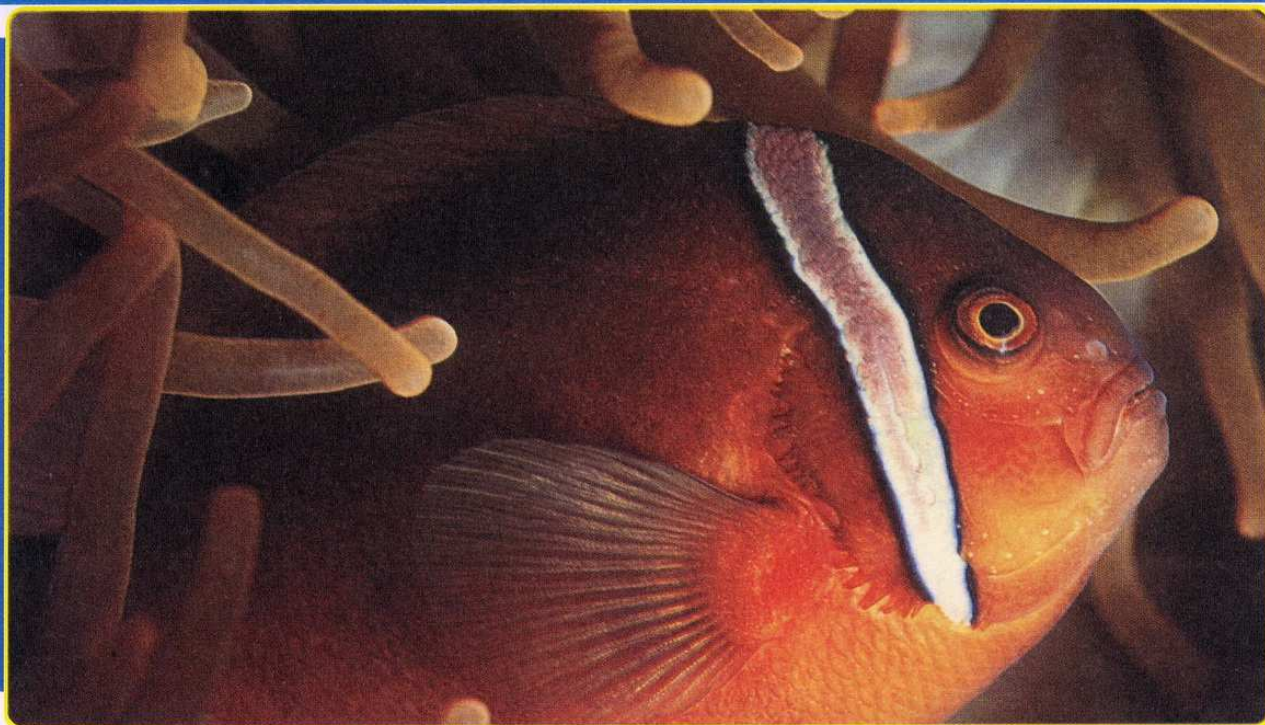
Кораллы, вершины которых расположены над водой, часто приобретают плоскую форму за счет воздействия ветра и волн. Эти плоские рифы часто образованы различными видами кораллов. Величайшая рифовая система — это, конечно же, австралийские барьерные рифы. Расположенные прямо по краю континентального шельфа, они формируют барьер между землей и мелководьем и глубоким морем.

На круто обрывающемся наружном крае рифа растут мадрепоровые корал-

лы до глубины 40 м, на внутренней поверхности вследствие меньшего течения встречаются филигранные формы кораллов.

Другой наиболее известной формой кораллов являются атоллы.

По Дарвину, они возникли вследствие наложения краевых рифов на острова, которые в конце концов утонули в море. Коралловые кольца вокруг таких островов остаются. В середине атолла располагается лагуна, внутри которой могут образовываться маленькие микроатоллы, микробарьерные и плоские рифы. Лагуны могут быть до 50 м глубиной, в которых, как правило, песчаное, илистое или усыпанное осколками кораллов дно. С внешним мо-



Анемоновые рыбы (здесь: *Amphiprion frenatus*) и их хозяева анемоны являются желанными обитателями аквариумов

рем лагуна соединена множественными каналами, образованными течениями, в результате чего происходит постоянный водообмен. Даже в этих каналах некоторые формы жизни находят подходящие для них специфические условия и места обитания.

Круговорот питательных веществ в рифе

Как мы уже упоминали, у каждого кораллового рифа своя специфическая биология, так же как и круговорот веществ, экология и частота встречаемости тех или иных организмов. Обычно образование веществ в коралловом рифе идет весьма интенсивно, но большая часть веществ вновь используется в системе. Таким образом количество веществ, растворенных в воде, является незначительным.

Круговорот питательных веществ в рифе довольно сложен. Первичные продуценты, такие как водоросли, образуют свою массу за счет фотосинтеза. Особое место занимают водоросли, живущие в симбиозе, — зооксантеллы. Они живут в тканях беспозвоночных животных, преимущественно кораллов, и снабжают последних питательными веществами, причем потребляя продукты обмена кораллов, — происходит истинный симбиоз.

Первичная продукция — биомасса — используется консументами как пища. Продукты разрушения консументов используются деструктантами и вновь включаются в обмен. Такой круговорот веществ происходит и в аквариуме, но из-за невозможности воспроизвести все звенья экологической цепочки в системе накапливаются определенные



На небольшом пространстве обитает множество различных видов

вещества, в то время как количество других уменьшается за счет потребления их животными.

Симбиоз в рифе

Многообразие живых существ на коралловых рифах не ограничивается только кораллами.

Многочисленные рыбы, как части большого сообщества, населяют рифы: хищники и жертвы, охотники открытой воды и рыбы, сидящие в засаде, чистильщики, коварные подражатели и прячущиеся ночные существа; всех их и еще много других существ можно видеть среди популяций рифовых рыб.

Крабы и черви, моллюски, морские звезды и морские ежи, медузы и мелкие рыбешки — все они скрываются в ветвях кораллов, и всех их могут открыть для себя внимательные наблю-

датели. Даже если вынуть коралл и отбить от него молотком кусок (не достойный для подражания пример), мы найдем внутри еще большее количество спрятавшихся животных. А какое изобилие невидимых живых существ открывает нам микроскоп!

Все животные связаны между собой различными отношениями: известны антагонистические взаимоотношения между видами, и наоборот, выработанный симбиоз. Даже комменсалы, из которых только один партнер получает выгоду, часто встречаются на рифе. Взаимоотношения жертва—хищник, выраженные манеры поведения, общение, специализацию, производство и потребление, формирование ниш, рождение и смерть, размножение, приспособление к чрезвычайным условиям и многое другое можно наблюдать на рифе и, конечно же, в аква-

ОБЗОР ВИДОВ МОРСКИХ РЫБ



Собачковые (здесь: *Istiblennius chrysophilus*) – поедатели водорослей

риуме. Многие виды животных, обитающие в морской воде, и в частности на коралловых рифах, можно успешно содержать и в аквариуме, а иногда получать и выращивать потомство.

Обзор наиболее популярных видов морских рыб

Видовое разнообразие

Рыбы — наиболее многочисленная группа из всех позвоночных животных. Существует около 25000 различных видов рыб. Множество их обитает в морях на коралловых рифах. Они весьма популярны вследствие своего многообразия и великолепной окраски. Некоторые из них хорошо приспособлены для содержания в аквариуме, другим требуются особенные условия, которые начинающий аквариумист не всегда сможет им обеспечить. В этой главе вы узнаете некоторые сведения об основных видах морских рыб, пригодных для содержания в аквариумах. Боль-

шинство из них являются дикими видами, которые отлавливаются в их естественных местах обитания в тропических морях и перевозятся в Европу.

Покупайте только здоровых животных, этим вы внесете свой вклад в защиту вида. Не следует покупать особенно редких, поставленных под угрозу исчезновения или особенно чувствительных животных, которые не смогут перенести транспортировку, что может привести к тому, что рыбы этого вида просто погибнут. Думаю, вы этого, как и все любители рыб, не хотите. В Германии разрешено продавать и содержать только определенные виды рыб, в соответствии с соглашением по защите данных видов.

В книге вы найдете интересную информацию об основных семействах рыб, которых содержат в морских аквариумах.

Помацентровые (*Pomacentridae*)

Эти довольно мелкие рыбы прекрасно подходят для морских аквариумов.

ОБЗОР ВИДОВ МОРСКИХ РЫБ



Хризиптеру (здесь: *Chrysiptera tauroi*) часто держат в аквариумах

Они ярко окрашены и часто выказывают многообразие интересных манер поведения, например симбиоз (рыбы-клоуны и их хозяева анемоны). Некоторые поедают водоросли, другие питаются исключительно планктоном, но большинство — червями, рачками, иглокожими и др. Это весьма подвижные, активные животные с выраженным территориальным поведением. К сожалению, некоторые виды весьма агрессивны, поэтому следует позаботиться о том, чтобы аквариум был достаточно большим, и предусмотреть какие-то убежища.

Основные группы рифовых помацентрид — это рыбы-клоуны, хромисы, дасциллы и хризиптеры. Все виды довольно выносливы и охотно поедают любой замороженный корм.

Собачковые (*Blenniidae*)

Собачковые живут близко к берегу на рифах и скалистых берегах. Это слегка приземистые с низко расположенным ртом рыбы. Они питаются водорослями и обрастаниями*. Им необ-

ходимы скалы с множеством расщелин и углублений. Это идеальные рыбы для рифового аквариума, тем более они держат под контролем зеленые водоросли. Особым видом собачковых рыб являются ложные рыбы-хирурги или подражатели хирургам *Aspidontus taeniatus*. Они имитируют настоящих хирургов как по окраске, так и по манере плавания. Если приближается доверчивая жертва, он, вместо того чтобы искать паразитов, молниеносно откусывает кусок кожи или плавника.

Граммовые (*Grammatidae*)

Граммовые рыбы встречаются только в Атлантическом океане. Они живут между ветвей кораллов и в расщелинах скал на рифах, всегда вблизи от убежища и обязательно группами. Они хорошо приспособлены для содержания в аквариуме.

* Под обрастаниями здесь и далее, скорее всего, имеются в виду различные донные сидячие организмы: мшанки, губки, асцидии, черви и пр. — Прим. С.М.

ОБЗОР ВИДОВ МОРСКИХ РЫБ



Псевдохромисовые (здесь: *Pseudochromis rassagnellae*) красочные рыбы, содержать которых довольно легко

Флаговые элеотрисы (*Microdesmidae*)

Флаговые элеотрисы располагаются на рифе в укромных местечках, чтобы охотиться за зоопланктоном. Тело этих рыб вытянуто в длину и часто очень ярко окрашено. Но эти рыбы в аквариуме могут стать агрессивными по отношению друг к другу, вследствие чего рекомендуется одиночное или парное содержание.

Рыбы-хирурги (*Acanthuridae*)

У рыб-хирургов с обеих сторон хвостового стебля имеются скальпелеподобные костные выросты. В природе они живут группами или парами на плоских поверхностях рифов. Взрослые животные с трудом привыкают к новым условиям, но после критического начального периода относительно легко содержатся. Рыбы-хирурги предпочитают

растительный корм и поедают водоросли и обрастания. При этом следует принять во внимание растительные пищевые добавки. Рыбы-хирурги едят несколько раз в течение дня, поскольку поедают корм небольшими порциями. В аквариуме им необходимо пространство для плавания. Виды *Acanthurus* весьма восприимчивы к заболеваниям. Поскольку многие из этих видов в аквариуме проявляют склонность к агрессии в отношении особей своего же вида, рекомендуется держать их поодиночке.

Псевдохромисовые (*Pseudochromidae*)

Отлично приспособлены для содержания в морских аквариумах, поскольку в большинстве своем остаются маленькими и отличаются великолепной окраской. Хотя в зависимости от вида псевдохромисовые рыбы могут требо-

вать особого ухода и быть весьма задиристыми. Но в целом псевдохромисы легко переносят неволю. Они живут в ветвях кораллов и расщелинах скал на рифах, всегда вблизи своего убежища. Некоторым видам (*Pseudochromis pacagnaeallae*) необходимо множество «живых камней», чтобы находить на них корм — мелких рачков, червей и пр. Они не питаются другим кормом, но при этом их можно легко содержать в давно оборудованном рифовом аквариуме. Остальные псевдохромисовые всеядны. Если вы держите несколько экземпляров одного вида, то аквариум должен быть большим, с множеством укромных мест, в противном случае рыбы станут злобными и передерутся.

Игловые (*Syngnathidae*)

Морские коньки весьма популярны, поскольку выглядят весьма экзотично. Но их содержание связано с множеством трудностей; их следует поселять в специальные аквариумы. Поскольку они медленно плавают, другие рыбы их часто объедают и они просто не находят корма. Движение вперед осуществляется с помощью спинных плавников и практически невидимых плавников, расположенных за жаберными крышками; с помощью своего хвоста-крючка они прикрепляются к водорослям или кораллам. Песчаное дно с несколькими камнями и большим количеством водорослей *Caulerpa* — наилучшая среда обитания для морских коньков. Эти потрясающие существа могут вращать глазами независимо один от другого: в то время как один глаз осматривается в поисках корма, другой — следит за вра-

гами. Единственный в своем роде и процесс размножения этих животных: самка откладывает яйца в брюшной карман самца, где они оплодотворяются. При спаривании они сцепляются хвостами. За приблизительно четырехнедельную беременность и дальнейшее развитие потомства отвечают только мужские особи.

Морские иглы являются хорошими товарищами для морских коньков, поскольку им требуются сходные условия.

Скорпеновые (*Scorpenidae*)

Осторожно: все эти рыбы ядовиты! Многие виды скорпеновых, как рыба-камень, трудно отличить от окружающей среды. Они затаиваются на дне и хватают неосторожных рыб всасывающим движением своего быстро расширяющегося рта. Наиболее часто в продаже встречаются крылатки. Аквариум, в котором содержатся скорпеновые рыбы, должен быть достаточно обширным, с покрытым галькой дном, иметь множество укрытий и возможность зарыться в грунт и свободное пространство для активных в сумерках крылаток.

Плезиопсовые (*Plesiopidae*)

Плезиопсовые рыбы живут, в основном спрятавшись в коралловых рифах, и проявляют активность в основном ночью. Они питаются мелкими ракообразными, креветками и мелкими рыбешками, поэтому содержать их можно в одном аквариуме с достаточно крупными рыбами, которые не могли бы проглотить представителей более мелкого семейства.

Кардиналы, апогоновые (*Apogonidae*)

Рыбы из этого семейства, объединяющего довольно большое количество видов, активны в основном в сумерках или ночью, не велики по размерам, хорошо приспособлены для содержания в аквариумах. Они очень привыкают к определенному месту, причем мальки живут среди игл морских ежей. Эти животные предпочитают спокойные воды, и им необходимы укрытия под различными выступами. Питаются они крупным планктоном, креветками и мелкими рыбешками. Их нужно содержать небольшими группами. Некоторые виды, выращивающие потомство во рту, весьма успешно разводят в аквариумах.

Рыбы-бабочки (*Chaetodontidae*)

Рыб-бабочек, которых известно около 120 видов, называют сокровищем коралловых рифов. Многие рыбы в течение длительного времени живут моногамно, причем каждая пара защищает определенную территорию. Они питаются постоянно на кораллах или в отверстиях скал. Рыбы-бабочки чутко реагируют на качество воды и специализированы по типу питания; некоторые питаются донным бентосом, коралловыми полипами, дискактилиями или зоантидами, гидроидами, планктоном, водорослями, червями и т.д. Поэтому их могут держать только опытные аквариумисты. Возможность содержания лишь некоторых видов ставится под сомнение (пятнисто-полосатые рыбы-бабочки, цыганский фокусник, вымпельная рыба, рыба-пинцет). В аквариумах бабочки питаются живым кормом, на-

пример *Artemia*, *Mysis*, червями, и замороженным кормом (мясом моллюсков, личинками комаров, *Tibifex* и т.д.). Также в качестве дополнительного корма могут использоваться водоросли. При содержании бабочек с другими рыбами проблем с кормом не возникает.

Рыбы-ангелы (*Pomacantidae*)

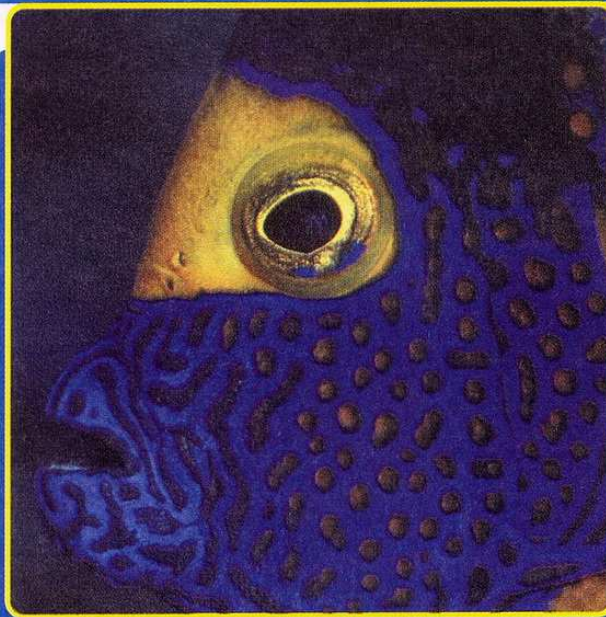
Благодаря своему ярко выраженному узору они относятся к наиболее красивым рыбам; крупные виды весьма дорогие. Некоторые ангелы специализированы по типу питания; они питаются практически только губками и оболочечниками. Другие виды предпочитают водоросли и живущие в них организмы, такие как мелкие рачки и черви, а третьи — планктон. Подростков можно приучить принимать комбикорма, со взрослыми рыбами это сделать гораздо сложнее. У молоди ангелов окраска значительно отличается от таковой у взрослых. Мелкие виды при определенных обстоятельствах вполне уживаются в одном аквариуме с кораллами и беспозвоночными животными, в то время как крупные виды используют их в качестве корма. Крупных рыб следует держать поодиночке в отдельных аквариумах, поскольку несколько рыб будут враждовать; мелких рыб (в зависимости от вида) можно держать парами или группами.

Поскольку питание в большинстве случаев резко специфичное, адаптация может происходить с большим трудом. Лучше всего она проходит в аквариуме с большим количеством «живых камней», обрастания которых в качестве дополнительного корма

ОБЗОР ВИДОВ МОРСКИХ РЫБ



Рыбы-бабочки (здесь: *Chaetodon semilarvatus*) очень трудны в содержании



Рыбы-ангелы (здесь: *Pomacanthus xanthurus*) весьма популярны благодаря своей необычной яркой окраске, но весьма привередливы

способствуют скорейшей адаптации. Некоторые виды весьма выносливы. В качестве корма они используют живые организмы, например *Mysis*, *Artemia* и т.д., или замороженный корм, салат и даже сухой корм. Хорошее течение, много места для плавания и очень чистая вода являются оптимальными условиями для этих рыб. Карликовые рыбы-ангелы достигают максимальной длины 12,5 см.

Губаны (*Labridae*)

Губаны весьма многообразны и широко распространены в коралловых рифах. Они охотно поедают моллюсков и рачков, также иглокожих, червей, рыбью икру, мальков и т.д. Наиболее известный вид губанов — рыбы-хирурги, которые очищают кожу своих пациентов от всевозможных паразитов. В природе они питаются исключительно та-

ким способом. Некрупные виды очень хорошо подходят для морских аквариумов и неприхотливы в содержании. Крупные виды этих рыб следует держать поодиночке. Период адаптации у губанов может протекать тяжело, поскольку на ночь или в случае опасности они прячутся в расщелины скал или зарываются в коралловый песок и не выходят даже за кормом. Для содержания губанов необходимо обеспечить как минимум 5-сантиметровый слой кораллового песка, чтобы они при желании могли использовать его в качестве укрытия. Взрослые животные иногда становятся агрессивными.

Мандаринки (*Callionymidae*)

Мандаринки живут в основном вблизи дна, вырастают относительно маленькими. В естественных условиях



Носатый губан (*Gomphosus varius*)
является весьма усердным пловцом

они живут в укрытиях, часто парами. Они покрыты кожей со слоем слизи. В аквариумах часто наблюдается нерест и в отдельных случаях даже удавалось получить потомство. Донная мандаринка и блестящая мандаринка являются наиболее известными представителями данного семейства, которых можно держать в домашнем аквариуме.

Спинороговые (*Balistidae*)

Спинороговые могут толстый 1-й луч своего спинного плавника поднимать и заклинивать в вертикальном положении и цепляться им за щели в скалах. Они обладают весьма крупными, мощными зубами и могут быть весьма агрессивными, особенно в период нереста. Спинороговым необхо-

димо большое пространство для плавания, а также убежище и спальное место. Их нельзя содержать вместе с беспозвоночными, поскольку морские ежи, морские звезды, моллюски, ракообразные и кораллы являются для них естественным кормом. Поэтому кормить их лучше всего мясом моллюсков, креветками, улитками и даже говяжьим сердцем и мелкими рыбами. С другими рыбами они не уживаются, содержать их совместно можно только в больших аквариумах. Для содержания спинороговых необходимы сильное течение и фильтрация воды. Благодаря относительной нечувствительности к условиям содержания эти рыбы подходят и для начинающих аквариумистов.

ПОПУЛЯРНЫЕ МОРСКИЕ РЫБЫ

НАИБОЛЕЕ ПОПУЛЯРНЫЕ МОРСКИЕ РЫБЫ



Рыбы-клоуны

Amphiprion ocellaris

(помацентровые, Pomacentridae)

Распространение: восточная и западная части Индо-Тихоокеанского бассейна, Австралия.

Величина: 8 см.

Внешний вид: оранжевые, с белыми поперечными полосами, которые окружены узкой черной каемкой.

Уход: достаточно чувствителен к условиям содержания, но после периода адаптации проблем обычно не возникает. Лучше всего подходят для содержания в аквариуме. Оптимальным будет парное содержание, но в достаточно крупных аквариумах можно содержать и по несколько особей. Следует позаботиться и о наличии анемонов.

Кормление: в аквариуме легко привыкают к искусственным кормам, сухим и замороженным.

Возможность содержания

в аквариуме: +++

Взаимоотношения с другими обитателями аквариума: уживаются со многими видами беспозвоночных и рыб.

Особенности: часто мечут икру в аквариуме рядом с анемонами. Иногда удается вырастить мальков.



Желтохвостая хризиптера

Chrysiptera parasema

(помацентровые, Pomacentridae)

Распространение: западная часть Тихоокеанского бассейна, восточная часть Индо-Тихоокеанского бассейна.

Величина: 5 см.

Внешний вид: маленькие, темно-голубые рыбы с желтым хвостовым плавником.

Уход: за этими рыбами легко ухаживать. Можно содержать по несколько рыб вместе, но они могут стать очень агрессивными по отношению к другим представителям своего вида и псевдохромисовым рыбам. Требуют большого количества укрытий!

Кормление: в аквариуме охотно поедают искусственный корм, сухой корм и все виды замороженных кормов.

Возможность содержания

в аквариуме: +++

Взаимоотношения с другими обитателями аквариума: очень хорошие со многими видами беспозвоночных и нехищных рыб.

Особенности: часто нерестятся в аквариуме. Вырастить молодь удастся, но с большим трудом. Родственный им вид — голубая хризиптера (*Chrysiptera cyanea*) — весьма агрессивный.

ПОПУЛЯРНЫЕ МОРСКИЕ РЫБЫ

НАИБОЛЕЕ ПОПУЛЯРНЫЕ МОРСКИЕ РЫБЫ



Зеленые рыбы-ласточки
Chromis viridis
(помацентровые, Pomacentridae)

Распространение: Красное море, Индо-Тихоокеанский бассейн.

Величина: 8 см.

Внешний вид: внешне сходны с другими видами помацентрид, от серебристых до зеленоватых. Относятся к скрывающимся в рифах видам, тесно связаны с кораллами.

Уход: требовательны к условиям содержания, обязательно содержать группами.

Кормление: обратите особое внимание на свободно плавающий корм, прежде всего планктон. Кормление частое, поедают и искусственный корм.

Возможность содержания в аквариуме: ++

Взаимоотношения с другими обитателями аквариума: не возникает проблем с беспозвоночными и другими рыбами.

Особенности: в природе часто отличаются большим разнообразием. Другой вид этого рода — двухцветные рыбы-ласточки (*Chromis dimidata*) — также часто встречается в продаже. При хорошем и регулярном (планктон) кормлении можно содержать оба вида. В аквариуме рыбы регулярно мечут икру, и в единичных случаях удавалось вырастить мальков.



Лобастый эксен
Ecsenius frontalis
(собачковые, Blenniidae)

Распространение: Красное море, Арабский залив.

Величина: 8 см.

Внешний вид: основной цвет — коричневый, со светлым хвостовым плавником, иногда брюшко желтоватого цвета и желтоватый хвостовой плавник.

Уход: за этими рыбами относительно легко ухаживать, если в аквариуме достаточно водорослей. Плавая, эти рыбы скользят своим низко расположенным ртом по субстрату и отрывают кусочки водорослей. Они прячутся в ямках, в которые заплывают хвостом вперед.

Кормление: поедают водоросли, обрастания, но также питаются и искусственными кормами. По возможности старайтесь добавлять растительные подкормки.

Возможность содержания в аквариуме: +++

Взаимоотношения с другими обитателями аквариума: очень хороши с другими видами рыб и с беспозвоночными.

Особенности: часто пытаются использовать отверстие фильтра как жилище, вследствие чего он лишь частично выполняет свою функцию. Как и все собачковые, эти рыбы предпочитают располагаться на различных возвышениях. В природе они живут, прячась то там, то тут, мелькая между скал или кораллов. Эти рыбы являются истребителями водорослей. Ближайший родственник этих рыб *E. bicolor* окрасен более ярко.

ПОПУЛЯРНЫЕ МОРСКИЕ РЫБЫ

НАИБОЛЕЕ ПОПУЛЯРНЫЕ МОРСКИЕ РЫБЫ



Королевская грамма
Gramma loreto
(граммовые, *Grammatidae*)

Распространение: широко распространены в Карибском бассейне, вплоть до Бразилии.

Величина: 8–10 см.

Внешний вид: передняя часть окрашена в светящийся сине-фиолетовый цвет, затем переходная зона, задняя часть окрашена в желтый цвет.

Уход: этих рыб легко содержать. В больших аквариумах можно иметь по несколько особей. Они немного пугливы, но могут проявлять агрессивность в отношении рыб своего же вида.

Кормление: в основном зоопланктон, но также поедают искусственный, сухой и замороженный корм.

Возможность содержания в аквариуме: +++

Взаимоотношения с другими обитателями аквариума: без проблем содержатся с разными видами беспозвоночных животных.

Особенности: привыкают к определенному месту, были многократно произведены успешные попытки разведения, особенно в Америке. Родственный им вид, черноголовая грамма (*Gramma melanocara*), встречающийся намного реже, более труден для содержания.



Краснокаймовый элеотр
Nemateleotris decora
(флаговые элеотрисы, *Microdesmidae*)

Распространение: Индо-Тихоокеанский бассейн.

Величина: 8 см.

Внешний вид: тело вытянуто в длину, очень красиво окрашено, основной цвет от серо-белого до оранжевого, также встречаются голубые тона. Задняя часть и хвостовой плавник фиолетовые с оранжевой каймой, голова фиолетовая.

Уход: проблемное содержание. Они живут на больших глубинах и охотятся из своих убежищ за планктоном. Следует содержать как минимум две особи.

Кормление: лучше всего живой крупный планктон, *Artemia*, *Mysis*. Искусственный корм используется лишь в качестве добавок. При хорошем кормлении отличаются довольно большой продолжительностью жизни.

Возможность содержания в аквариуме: ++

Взаимоотношения с другими обитателями аквариума: без проблем содержатся со всеми видами беспозвоночных.

Особенности: весьма пугливы, даже иногда выпрыгивают из аквариума или располагаются в водосливе.

ПОПУЛЯРНЫЕ МОРСКИЕ РЫБЫ

НАИБОЛЕЕ ПОПУЛЯРНЫЕ МОРСКИЕ РЫБЫ



Желтая зебрасома
Zebrasoma flavescens
(рыбы-хирурги, Acanthuridae)

Распространение: от островов Рюкю до Гавайев.

Величина: 15 см в аквариуме, в природе еще больше.

Внешний вид: высокое, плоское туловище с вытянутым носом. Все тело лимонно-желтого цвета.

Уход: один из видов рыб-хирургов, которых наиболее часто содержат в аквариуме. Содержание относительно проблемное. В больших аквариумах хорошо уживаются по несколько особей, если они все были посажены одновременно. Усердный поедатель водорослей, съедает даже короткие нитчатые водоросли.

Кормление: водоросли, обрастания, поедает большинство искусственных кормов. Обязательно необходима растительная подкормка.

Возможность содержания в аквариуме: +++

Взаимоотношения с другими обитателями аквариума: очень хорошие со всеми видами беспозвоночных животных, могут быть агрессивны по отношению к особям своего же вида или других видов рыб-хирургов.

Особенности: любят плавать, требуют большого пространства и множества убежищ.



Парусная зебрасома
Zebrasoma desjardini
(рыбы-хирурги, Acanthuridae)

Распространение: Индийский океан и Красное море.

Величина: 20 см, в природе до 40 см.

Внешний вид: сплющенное с боков, высокое туловище, плоская голова. Окраска коричнево-оливково-серая с желто-белыми поперечными полосами, на хвостовом плавнике и брюшных плавниках часто желтоватая, область головы также ограничена желтой полосой.

Уход: легко содержать, очень хорошие истребители водорослей, поедают даже пузырчатые водоросли (*Valonia*). В крупных аквариумах хорошо содержатся с другими особями своего вида. В противном случае могут стать агрессивными.

Кормление: водоросли, растительные подкормки, сухой и замороженный корм.

Возможность содержания в аквариуме: +++

Взаимоотношения с другими обитателями аквариума: без проблем содержатся со всеми видами беспозвоночных.

Особенности: похожий вид: *Zebrasoma veliferum*, обитает в западной части Индо-Тихоокеанского бассейна и в Красном море.

ПОПУЛЯРНЫЕ МОРСКИЕ РЫБЫ

НАИБОЛЕЕ ПОПУЛЯРНЫЕ МОРСКИЕ РЫБЫ



Псевдохромис Фридмана
Pseudochromis fridmani
(псевдохромисовые,
Pseudochromidae)

Распространение: Красное море.

Величина: 7 см.

Внешний вид: вытянутая в длину, фиолетово-пурпурная рыба с темными полосами около глаз.

Уход: очень хорошо подходит для содержания в рифовом аквариуме. Лучше всего содержать группами. Необходимо наличие большого количества укромных мест.

Кормление: в природе питается мелкими крабами и креветками. В аквариуме питается любыми искусственными кормами.

**Возможность содержания
в аквариуме:** +++

Взаимоотношения с другими обитателями аквариума: очень хорошо содержать с кораллами, но несовместимы с мелкими креветками.

Особенности: в природе живут группами в расщелинах рифов. Иногда проявляют агрессию по отношению к другим псевдохромисовым рыбам. Их удастся разводить в аквариуме.



Морские коньки
Hippocampus spec.
(игловые, *Syngnathidae*)

Распространение: южная часть Индо-Тихоокеанского бассейна.

Величина: 10 см.

Внешний вид: голова морского конька похожа на голову лошади, тело вытянутое и спирально загнутый хвост. Окраска варьирует в зависимости от вида, в основном они серого или голубого цвета, иногда желтые.

Уход: содержать непременно в аквариуме с другими особями этого же вида. Им необходимы водоросли *Caulerpa* или другой субстрат, за который они могли бы цепляться, течение должно быть несильным, а свет неярким.

Кормление: сначала разглядывают свой корм, затем медленно к нему подплывают, засасывают его ртом. Они питаются несколько раз в день *Mysis* или *Artemia* и замороженным кормом.

**Возможность содержания
в аквариуме:** ++

Взаимоотношения с другими обитателями аквариума: рыбы беспокоят медлительных морских коньков, а об кораллы они обжигаются. Но они всегда хорошо уживаются с дискоактиниями и зоантидами.

Особенности: этих животных часто удается разводить в аквариуме.

ПОПУЛЯРНЫЕ МОРСКИЕ РЫБЫ

НАИБОЛЕЕ ПОПУЛЯРНЫЕ МОРСКИЕ РЫБЫ



Крылатка-зебра

Pterois volitans

(скорпеновые, *Scorpenidae*)

Распространение: Индо-Тихоокеанский бассейн.

Величина: до 30 см.

Внешний вид: рыба весьма причудливой формы с длинными во все стороны торчащими лучами плавников. Покрыта широкими красными и узкими белыми полосами

Уход: осторожно, ядовита! В общем, эту рыбу довольно легко содержать, иногда тяжело проходит период адаптации. Необходимы очень хорошая фильтрация воды и удаление продуктов обмена. Для таких рыб требуются большие аквариумы с наличием различных убежищ.

Кормление: охотится на мелких рыб и ракообразных, если имеются. Также питается крупными кусками замороженного корма.

Возможность содержания в аквариуме: +

Взаимоотношения с другими обитателями аквариума: невозможно совместное содержание с мелкими рыбками, крабами и креветками.

Особенности: на лучах плавников имеются ядовитые железы! При ранениях необходимо обратиться к врачу. Рыбы мечут икру в аквариуме. Но потомство пока не удавалось получить. Сходный вид *Pterois miles* практически не отличается от *Pterois volitans*.



Белоточечный калоплезиопс

Calloplesiops altivelis

(плезиопсовые, *Plesiopidae*)

Распространение: Красное море, Аравийское море, Мальдивы.

Величина: 15 см.

Внешний вид: серо-коричневые, с множеством белых точек. На спинном плавнике крупное пятно, имитирующее глаз.

Уход: хорошо подходит для содержания в рифовом аквариуме без других видов рыб с множеством убежищ. Лучше всего содержать попарно.

Кормление: без проблем поедают замороженный и сухой корм.

Возможность содержания в аквариуме: +++

Взаимоотношения с другими обитателями аквариума: очень хорошо уживаются с кораллами, иногда могут поедать мелких рыбок и креветок, расценивая их как корм.

Особенности: этих рыб удавалось многократно разводить. Угрожают, открывая свой окаймленный белым рот. Вообще достаточно пугливы, живут в укрытиях.

ПОПУЛЯРНЫЕ МОРСКИЕ РЫБЫ

НАИБОЛЕЕ ПОПУЛЯРНЫЕ МОРСКИЕ РЫБЫ



Бангайская рыба-кардинал
Pterapogon kauderni
(кардиналовые, *Apoγονidae*)

Распространение: Бангайские острова и окружающая их часть Индо-Тихоокеанского бассейна.

Величина: 10 см.

Внешний вид: серые, с широкими черными и узкими белыми поперечными полосами.

Уход: содержать этих рыб очень легко; самая модная рыба последних лет. Лучше всего содержать небольшими группами. Как и многие другие кардиналовые, они выращивают потомство во рту.

Кормление: предпочитают планктон и мелких ракообразных, но быстро привыкают к сухому и замороженному корму.

Возможность содержания в аквариуме: +++

Взаимоотношения с другими обитателями аквариума: очень хорошо уживаются с кораллами. Их следует содержать в одном аквариуме со спокойными рыбами и морскими ежами-диадемами.

Особенности: этих рыб успешно разводят в аквариуме. Мальки живут в морских ежах-диадемах. Существует проблема истребления их в естественных местах обитания!



Носатый желмон
Chelmon rostratus
(рыбы-бабочки, *Chaetodontidae*)

Распространение: западная часть Индо-Тихоокеанского бассейна.

Величина: 20 см.

Внешний вид: основной цвет белый с оранжевыми поперечными полосами, нос имеет форму пинцета и на спинном плавнике ярко выделяется пятно в виде глаза.

Уход: его считают поедателем стрекочущих коралловых полипов, а также червей-полихет. Привередливы в содержании, им требуется высокое качество воды, период адаптации протекает тяжело.

Кормление: охотно поедают мелких ракообразных, коралловые полипы и полихет. Также питаются искусственным кормом, *Mysis*, *Artemia* и замороженным кормом. Могут возникнуть проблемы с приемом корма.

Возможность содержания в аквариуме: +

Взаимоотношения с другими обитателями аквариума: проблематично содержание в одном аквариуме с кораллами, хорошо содержатся с другими рыбами.

Особенности: при хорошем уходе эта красивая рыба или пара рыб проживут у вас год.

ПОПУЛЯРНЫЕ МОРСКИЕ РЫБЫ

НАИБОЛЕЕ ПОПУЛЯРНЫЕ МОРСКИЕ РЫБЫ



Многоколючковый центропиг
Centropyge multispinis
(рыбы-ангелы, Pomacanthidae)

Распространение: западная часть Индо-Тихоокеанского бассейна.

Величина: 13 см.

Внешний вид: типичная форма карликового ангела, которого также называют центропигом. В основном голубого цвета с темными полосами.

Уход: эти рыбы живут в основном в убежищах в расщелинах рифов и кораллах. Иногда нападают на полипы стрекательных животных.

Кормление: в природе питается водорослями и обрастаниями, а также мелкими ракообразными. В аквариуме питается любым искусственным кормом, в том числе и сухим.

Возможность содержания в аквариуме: ++

Взаимоотношения с другими обитателями аквариума: содержание с кораллами под вопросом, с остальными — без проблем.

Особенности: хорошо подходят для содержания в аквариуме, лучше парами. В рифовом аквариуме этих рыб следует хорошо кормить, чтобы они не трогали кораллы.



Носатый губан
Gomphosus caeruleus
(губаны, Labridae)

Распространение: Красное море и западная часть Индо-Тихоокеанского бассейна.

Величина: 30 см.

Внешний вид: у этих рыб характерный необычно длинный нос. Самцы — зеленоватого цвета, а самки — светлого цвета.

Уход: этим рыбам требуется много места для плавания и большой аквариум. Для содержания таких рыб хорошо подходят рифовые аквариумы при наличии в них соответствующих обломков скал.

Кормление: в природе питается крабами, моллюсками, морскими звездами, обрастаниями, а также водорослями, прячется в расщелины и трещины скал. Эти рыбы привыкают поедать свободно плавающий в воде искусственный корм.

Возможность содержания в аквариуме: ++

Взаимоотношения с другими обитателями аквариума: хорошо подходят для содержания с кораллами, с другими видами беспозвоночных — хуже.

Особенности: сходный вид *G. varius* встречается в восточной части Тихого океана, его часто можно встретить в продаже.

ПОПУЛЯРНЫЕ МОРСКИЕ РЫБЫ

НАИБОЛЕЕ ПОПУЛЯРНЫЕ МОРСКИЕ РЫБЫ



Глянцевая мандаринка
Synchiropus splendidus
(мандаринки, *Callionymidae*)

Распространение: западная часть Тихого океана.

Величина: 10 см.

Внешний вид: очень ярко окрашенная рыба с экзотическим рисунком на плавниках, раскраска которой напоминает великолепный костюм китайского мандарина. Основной цвет — зеленый, синий или красный с живописными точками и полосами.

Уход: этих рыб следует поместить в обжитый рифовый аквариум, в котором достаточно размножились мелкие ракообразные и другие обитатели рифового аквариума. Они хорошо сочетаются со спокойными рыбами и многими низшими животными, обитающими среди кораллов.

Кормление: в природе питаются мельчайшими организмами и обрастаниями. В аквариуме копаются в различных расщелинах и ямках. Часто вообще не едят искусственный корм, а питаются исключительно мелкими беспозвоночными животными, обитающими в живых камнях.

Возможность содержания в аквариуме: ++

Взаимоотношения с другими обитателями аквариума: хорошо подходят для содержания с другими спокойными рыбами в рифовом аквариуме.

Особенности: вращает глазами, как хамелеон, оглядывая весь аквариум.



Краснозубый спинорог
Odonus niger
(спинороговые, *Balistidae*)

Распространение: Индо-Тихоокеанский бассейн.

Величина: 45 см.

Внешний вид: рыбы имеют фиолетово-синюю переходящую в темно-зеленую окраску. Голова более светлая с голубыми полосами.

Уход: для содержания требуются очень большие аквариумы, лучше всего аквариумы с рыбами и пространством для плавания. В природе они постоянно плавают в поисках пищи. В случае опасности прячутся в рифах.

Кормление: кормить соответствующим кормом, таким как планктон, хотя они охотно поедают и искусственный корм, креветок и др.

Возможность содержания в аквариуме: +

Взаимоотношения с другими обитателями аквариума: не очень подходят для содержания в рифовых аквариумах и не сочетаются с беспозвоночными.

Особенности: могут поедать кораллы. Но, как и все спинороги, весьма агрессивны по отношению к особям своего вида.

Обзор основных видов беспозвоночных

Беспозвоночные — это животные, лишенные осевого скелета. К ним относятся множество морских обитателей, таких как кораллы, крабы, морские ежи, моллюски, губки и многие другие, многообразие форм и окраску которых невозможно описать.

Беспозвоночные особенно чувствительны к качеству воды, кормлению и освещению по сравнению с рыбами. Это следует учесть, если вы собираетесь заселить аквариум не только рыбами, но хотите создать рифовый аквариум. Важно: медь губительно действует на беспозвоночных! Если приходится лечить рыб медьсодержащими препаратами, то делайте это непременно в отдельном аквариуме.

Кораллы

Кораллы относятся к отряду кишечнополостных, образующих колонии. Большинство из них питаются за счет зооксантелл, с которыми они состоят в симбиозе. Ни зооксантеллы, ни кораллы не могут выжить без такого партнерства. Зооксантеллы — это одноклеточные водоросли, которые синтезируют из диоксида углерода и воды богатые энергией органические соединения и кислород, которые в свою очередь служат пищей для кораллового полипа. Обязательным условием для прохождения фотосинтеза является свет; поэтому при содержании определенных видов кораллов большое значение имеет правильно подобранное освещение. Некоторые виды кораллов за-



Змеевидная морская звезда — офиура — довольно полезный обитатель аквариума

хватывают ротовым отверстием растворенные в воде органические вещества или планктон, иные поедают крупные кусочки мяса. Помимо получения питания от зооксантелл-автотрофного питания, кораллы способны к гетеротрофному (хищному): они захватывают из воды фито-, зоо- и бактериопланктон. Многие виды способны усваивать растворенную в воде органику — фильтрационный тип питания. Как правило, коралловые полипы комбинируют все указанные типы питания с преобладанием одного из них.

Большинство кораллов раздельнополы, причем они могут внешне различаться. Существует бесполое и половое размножение. Бесполое размножение происходит путем деления или почкования (см. «Разведение»). Половое размножение кораллов с образованием половых клеток (спермиев и яйцеклеток) в аквариуме — большая редкость,



Многие мягкие кораллы ночью охотятся за планктоном

поскольку образовавшиеся личинки в основном засасываются фильтром. Но в природе это весьма впечатляющий спектакль. Этот процесс происходит лишь в течение нескольких ночей в году, в зависимости от лунного цикла.

Различают рифообразующие и нерифообразующие виды кораллов. Рифообразующие кораллы вследствие сложного процесса постоянно выделяют кальций, который используется для построения скелета коралла и потом для образования рифов.

Кораллы служат для рыб укрытием, пищей и «чистильщиками», поскольку они могут счистить паразитов об их поверхность или полипы.

Мадрепоровые кораллы (*Scleractinia / Madreporaria*)

Большинство мадрепоровых кораллов — рифообразующие, поскольку они выделяют кальций. Уже с палеозоя, т.е.

около 500 миллионов лет назад, существуют мадрепоровые кораллы. Они участвовали в формировании очертаний Земли. Почти все мадрепоровые кораллы живут внутри теплой зоны. Чем холоднее вода, тем меньше видов мадрепоровых кораллов можно найти. В большинстве случаев они растут на глубине не более 50 м, поскольку очень светозависимы вследствие наличия в их теле зооксантелл. Мадрепоровые кораллы могут расти одиночно, т.е. как один огромный полип, или в форме колоний, в которой живет от нескольких штук до нескольких тысяч полипов.

Мадрепоровые кораллы — весьма чувствительные организмы, и за ними нелегко ухаживать. Для начинающих аквариумистов они не подходят. Особенно тяжело содержать, например, розовые кораллы или золотые трубчатые кораллы.

К моменту помещения в аквариум кораллов среда должна быть очень ста-



Великолепную павлинью рыбу-ангела (*Pycoglyphites diacanthus*) трудно содержать в аквариуме

бильной, а техника функционировать без проблем. Мадрепоровые кораллы можно помещать во вновь созданный аквариум только через шесть–двенадцать месяцев, при этом мягкие кораллы не должны слишком преобладать над ними. В аквариуме с madreporovymi кораллами не должно быть много рыб, поскольку из-за накопления остатков кормов и экскрементов рыб в аквариуме может повыситься концентрация фосфатов и нитратов. Лучше всего с madreporovymi кораллами сочетаются рыбы-хирурги, помацентриды, собачковые, креветки и морские звезды.

Трубчатые кораллы (*Clavulariidae*)

Трубчатые кораллы бывают разных цветов. Они формируют большие кольшущиеся поверхности, причем от-

дельные полипы выглядят сильно оперенными. Вся колония тесно переплетена и связана между собой, при этом она функционирует как единое оперенное поле.

Щупальца трубчатых кораллов расположены симметрично (восьмилучевая симметрия) и напоминают морскую звезду. Полипы трубчатых кораллов не бывают больше 1,5 см. При наличии опасности, например хищников, полип подтягивается обратно к основанию. За видами *Clavularia* легко ухаживать, и они идеально подходят для новичков, в то время как виды, относящиеся к *Tubipora*, относительно чувствительны.

Мягкие и кожистые кораллы

Почти у всех мягких и кожистых кораллов имеются поверхностные клет-

ОБЗОР ОСНОВНЫХ ВИДОВ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ

ки, выделяющие слизь. Расположенная на поверхности слизистая оболочка кораллов защищает колонию и регулярно обновляется. Кроме того, многие мягкие и кожистые кораллы выделяют органические вещества, часть из которых ядовита. В аквариуме с большим количеством таких кораллов из-за выделения этих веществ создается собственная среда, что делает весьма трудным выживание мадрепоровых кораллов в одном аквариуме в течение длительного времени. При совместном содержании мягких и жестких мадрепоровых кораллов их размещают в разных зонах аквариума, а также обеспечивают активное удаление избытка органики из воды.

Мягкие кораллы (*Alcyoniina*; *Xenia*, *Anthelia*, *Dendronephthya*)

Мягкие кораллы отличаются многообразием видов и разнообразием условий жизни. Некоторым видам требуется много света (например, *Xeniidae*), другие виды растут в глубине, в относительной темноте (некоторые виды *Dendronephthya*). Светлюбивые виды несравнимо легче содержать в аквариуме, чем более яркие и экзотические виды, которые живут только в затемненных аквариумах с соответствующим кормлением планктоном, поскольку у них нет зооксантелл.

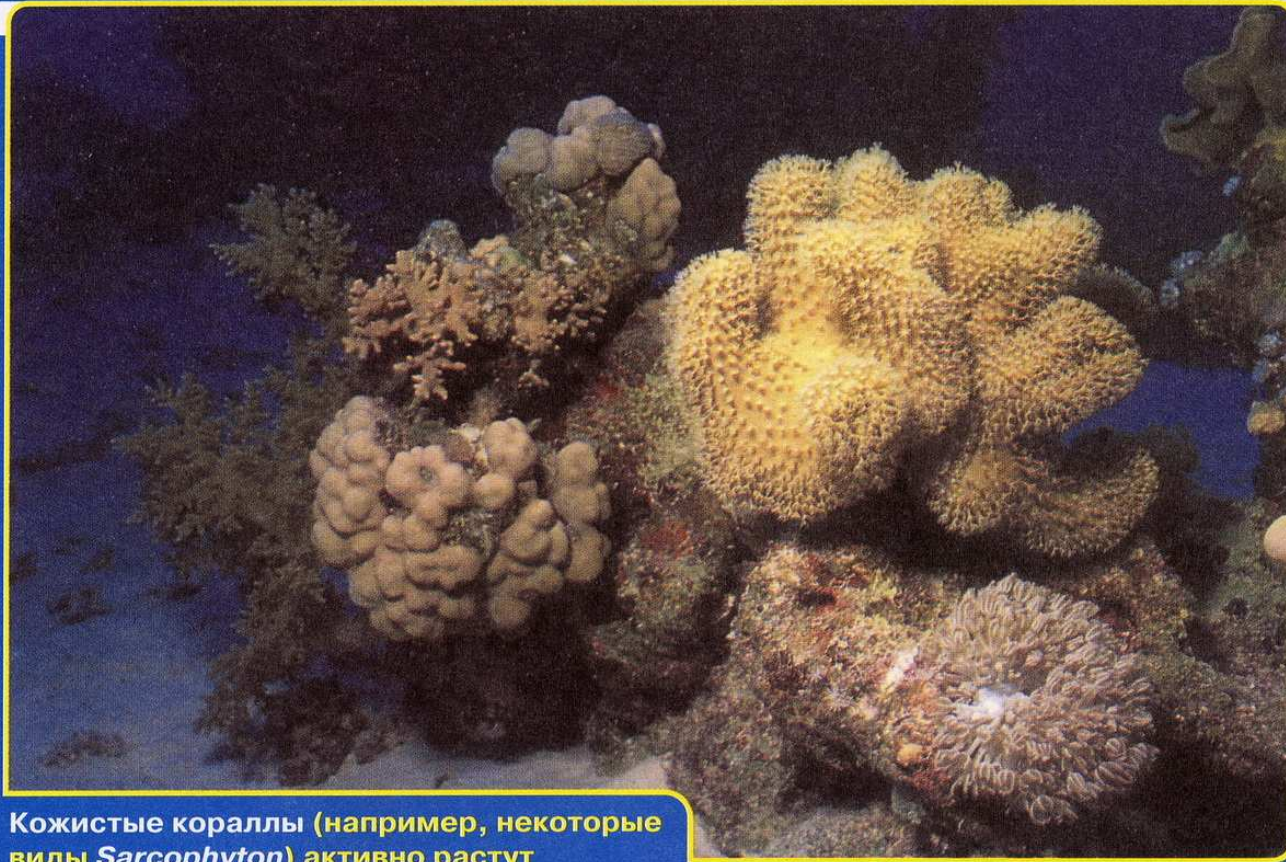
Многие мягкие кораллы (*Xenia* и *Anthelia*) очень хорошо подходят для содержания в аквариуме. Они немного чувствительны к колебаниям плотности, и им требуются много света, чистая вода и микроэлементы.



Некоторые животные, такие как анемоновые крабы, приспособились к сожительству со стрекательными животными

Кожистые кораллы (*Sarcophyton*, *Lobophyton*, *Alcyonium*, *Sinularia*)

Кожистые кораллы — это идеальные кораллы для начинающих аквариумистов. Они растут либо разветвленно, либо в форме гриба, причем полипы полностью могут втягиваться в ткани. Ткань значительно прочнее, чем у мягких кораллов, она напоминает дубленую кожу. Кораллы в основном коричневатые (вследствие наличия в теле зооксантелл), но встречаются зеленые, светлые и красноватые формы. Им требуется только свет и регулярное поступление соответствующих микроэлементов. Некоторые виды *Sarcophyton* в аквариуме могут в течение года удво-



Кожистые кораллы (например, некоторые виды *Sarcophyton*) активно растут в аквариуме

ить диаметр основания и в конце концов достичь гигантских размеров. Подумайте об этом, прежде чем приобрести такой коралл.

Роговые кораллы (*Gorgonidae*)

Gorgonidae растут в виде ветвящихся вееров и в природе могут достигать до трех метров в высоту. Некоторые виды внутри имеют прочную известковую ось, которая обрастает мягкими тканями. Они встречаются во всех морях и бывают довольно яркими. К сожалению, только у некоторых видов внутри содержатся зооксантеллы и они подходят для аквариумного содержания. Хороши для содержания в аквариуме карибские виды *Plexaura*, которые прида-

ют очень причудливые акценты аквариуму. Кроме чистой воды и большого количества света им требуется совсем немного. Успешное размножение ответвлением удавалось довольно часто.

Анемоны (*Actinaria*)

Анемоны, в отличие от кораллов, состоят из одного гигантского полипа. Он заполнен водой и за счет этого приобретает свою форму. Анемоны называют полусидячими, поскольку они передвигаются с помощью ноги в поисках постоянного места. Некоторые виды присасываются этой ногой к субстрату и прочно на нем закрепляются, в то время как другие закапываются и таким образом приобретают опору.

Над телом анемонов расположен диск, на котором находятся ротовое отверстие и щупальца. **Внимание!** На этих щупальцах находятся капсулы, содержащие муравьиную кислоту. Повреждение может быть весьма болезненным!

Оставляйте достаточное пространство между анемонами и другими обитателями.

Почти все виды анемонов поедают захваченных животных или доставляют захваченные частицы корма своими щупальцами ко рту. Многие из них симбиотизируют с зооксантеллами.

Рыбы-клоуны находятся в особых отношениях с анемонами, которые, строго говоря, не являются симбиотическими. Анемоны для этих рыб служат убежищем, защищают их, что благоприятно для анемонов — клоуны их «вентируют» и чистят. При этом и рыбы-клоуны, и анемоны могут существовать друг без друга.

Стеклянные розы

Среди анемонов есть и нежелательные обитатели рифового аквариума — стеклянные розы (*Aptasia spec.*), которые очень быстро размножаются в аквариуме. Стеклянные розы — очень нежные создания и практически невидимы, но они еще и очень выносливые и вредоносные. Опасна их муравьиная кислота. Следствием этого являются пятна ожогов на кораллах, моллюсках и т.д. Стеклянные розы по большей части заносятся с новыми животными; при покупке обитаемых камней и т.д. обращайтесь особое внимание на то, имеются ли на них такие анемоны или нет.

Дисковые анемоны и зоантиды (*Zoanthinaria, Corallimorpharia*)

Здоровые дисковые анемоны хорошо подходят для начинающих аквариумистов, поскольку они устойчивы к более слабому течению и плохому качеству воды. Они довольно быстро растут и не требуют особого ухода. Кроме того, они довольно неплохо размножаются. Зоантиды мельче дисковых анемонов и имеют щупальца по всей окружности полипа, в то время как дисковые анемоны крупнее, в середине тела у них имеется хорошо заметное ротовое отверстие. Они имеют рудиментарные щупальца. Как зоантиды, так и дисковые анемоны питаются продуктами жизнедеятельности зооксантелл, планктоном.

Ракообразные

В природе существует около 40 000 ракообразных (*Crustacea*), только часть из них подходит для аквариумов. Речь идет в основном о десятиногих, таких как крабы, лангусты или креветки. Не только благодаря своей причудливой форме и окраске они привлекают внимание аквариумистов, но являются поедателями падали и утилизируют различные остатки.

У всех ракообразных есть наружный скелет. Через определенный промежуток времени они линяют, при этом тело животного омывается водой, пока наружный скелет разрывается и сбрасывается (следствием чего является небольшое загрязнение воды). Поскольку новый наружный скелет сначала мягкий и животное вследствие этого

ОБЗОР ОСНОВНЫХ ВИДОВ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ



Рифовые омары (здесь: *Euplometopus daumi*) придают аквариуму неожиданный акцент

легко ранимо, они, как правило, прячутся в течение нескольких дней. Поскольку линька при хорошем уходе происходит каждые четыре–восемь недель, следует следить за обеспечением сырья для построения наружного скелета (кальций).

Ракообразные, как правило, раздельнополы. Крупные раки могут вести себя как хищники и приспособлены только для крупных аквариумов как поедатели рыбы, в то время как креветки и мелкие раки-отшельники хорошо приспособлены для содержания в рифовых аквариумах. Неплохо приспособлены для содержания в рифовых аквариумах креветки-чистильщики, которые очищают рыб от надоедливых паразитов.

Найдите время и внимательно понаблюдайте за этими удивительными взаимоотношениями. Рыбы полностью замирают, в то время как креветки-чистильщики «объедают» тело рыбы, за-

тем голову и жабры, чтобы их очистить. Как правило, рыбы ищут такие «очистительные станции». Внимание! Рыбы, такие как некоторые виды окуневых и спинороги, воспринимают креветок как весьма лакомый кусочек — в некоторых случаях даже полезных креветок-чистильщиков. Когда креветки-чистильщики не проявляют характерного поведения (чистят), их необходимо хорошо подкармливать.

Другие виды креветок, такие как танцующие креветки, в общем-то не приспособлены для содержания в рифовых аквариумах, поскольку обгладывают кораллы, зоантиды и дисковые анемоны.

Мелкие раки-отшельники (*Paguristes*) в качестве поедающих водоросли, очищающих играют важную роль в экологии аквариумов. Для их содержания необходимо наличие в аквариуме достаточного количества пустых раковин различной величины, которые могут



Змеевидные морские звезды — офиуры — **весьма полезны, они утилизируют органические остатки**

быть использованы раками-отшельниками как укрытия, поскольку они не имеют собственного панциря. Другие виды ракообразных, такие как щелкающие раки (*Alpheidae*), живут парно в симбиозе с бычками, причем раки выкапывают ямку, которую делят с бычками, а они сторожат вход и предупреждают партнера об опасности. Креветки-арлекины специализированны по питанию. Они питаются морскими звездами, поэтому их следует содержать в специальных аквариумах по видам. Им требуется корм, заменяющий морских звезд.

Иглокожие (*Echinodermata*)

К большой группе иглокожих (*Echinodermata*) относятся морские звезды,

морские ежи, морские огурцы и морские лилии. В общей сложности их около 6000 видов. Необычный внешний вид делает их весьма популярными обитателями домашних аквариумов. Почти всем иглокожим необходимы стабильные условия воды и никаких контактов с атмосферным воздухом. Они очень чувствительны к ядам. Иглокожих не следует содержать с четырехзубыми (рыбами-шарами), поскольку последние ими питаются.

Морские звезды (*Asteroida*)

Морские звезды имеют дисковидную форму и в основном пять, часто больше лучей. Посредством ложноножек они медленно передвигаются, практически паря над любой поверхностью. Многие из раздельнополых морских звезд питаются обрастаниями, некоторые с помощью своих мощ-



Морские огурцы (здесь: *Holothuria edulis*) ищут в песке что-нибудь съедобное

ных мускулов открывают раковины с моллюсками, проникают своим желудком в отверстие и переваривают моллюсков внутри раковины. Иные бандитски поедают коралловые полипы (*Acanthaster*).

Хорошо подходят для содержания в рифовом аквариуме офиуры и некоторые виды *Linckia* и *Fromia*. Волосистых звезд можно по праву назвать наиболее красивыми представителями иглокожих, но, к сожалению, как истинные фильтраторы планктона они не подходят для домашнего аквариума.

Морские ежи (*Echinoidea*)

Морские ежи обычно имеют округлую форму. Рот с пятью зубами, которыми они поедают водоросли и обрастания, расположен с нижней стороны тела. Анальное отверстие располагается на верхней стороне тела. Их также называют «фонарями Аристотеля». Некоторые морские ежи питаются ко-

ралловыми полипами. В зависимости от вида иглы бывают различной длины, а иногда они с трудом различимы. Между основными иглами бывают вторичные иглы, ножки которых находятся в постоянном движении.

Морские огурцы (*Holothurioidae*)

Ярко окрашенные морские цилиндры и морские огурцы выглядят, как большие черви, на концах тела которых располагаются щупальца, свернутые наподобие пружины. Они могут достигать 2 м длины и из-за этого, за некоторыми исключениями, не подходят для содержания в домашнем аквариуме. Кроме того, некоторые виды выделяют в воду ядовитые вещества, или, соответственно, выбрасывают клейкие нити, или выбрасывают свои внутренности наружу, если чувствуют угрозу, что может окончиться летальным исходом для всех обитателей аквариума.



Гигантским моллюскам (здесь: *Tridacna maxima*) требуется очень много света

Моллюски (*Mollusca*)

Моллюски (*Mollusca*) — это очень крупная разнородная группа животных, включающая более 140000 видов. К ним относятся брюхоногие, раковинные и головоногие, такие как каракатицы и спруты.

Двустворчатые моллюски (*Bivalvia*)

Для содержания в аквариуме хорошо подходят многие виды двустворчатых моллюсков. Эти моллюски имеют двустворчатую раковину, которую удерживает сфинктер. Большинство из этих моллюсков — фильтраторы, которые с помощью ресничек создают по-

стоянный ток воды и фильтруют питательные вещества из воды. Хорошо подходят для аквариума, но весьма чувствительны некоторые виды *Tridacna*, которые помимо фильтрации питаются продуктами зооксантелл.

Брюхоногие (*Gastropoda*)

Из брюхоногих моллюсков некоторые раковинные улитки хорошо подходят для домашнего рифового аквариума как поедатели водорослей и продуктов распада, в то время как ярко окрашенные голожаберники в большинстве своем специализированны по питанию и часто питаются специфическими тканями животных-хозяев.

Другие животные

Животный мир весьма огромен и многообразен. В тропических морях обитает множество экзотических видов животных, которые часто заносятся в аквариум с живыми камнями и в здоровом рифовом аквариуме могут размножаться без помощи владельца. Это весьма увлекательно и доставляет много радости. В одном аквариуме при внимательном наблюдении можно обнаружить множество мелких и мельчайших живых существ, которые часто показываются лишь на короткое время, но все они имеют важное значение для

поддержания аквариумной системы. Такие животные, как губки, мшанки, гидроиды, черви, асцидии и т.д., продаются, но им требуются специальные условия содержания. Как правило, к содержанию в аквариуме плохо приспособлены губки, которым с их большой фильтрующей мощностью требуется большое количество питательных веществ. В здоровом аквариуме часто развиваются беловатые сетчато-известковые губки в темных местах.

При контакте губок со светом они моментально погибают и могут таким образом загрязнять воду.



НАИБОЛЕЕ ПОПУЛЯРНЫЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ

НАИБОЛЕЕ ПОПУЛЯРНЫЕ ВИДЫ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ



Древоподобные мягкие кораллы
Capnella imbricata
(*Lithophiton arboreum*),
(мягкие кораллы, *Nephteidae*)

Распространение: Индо-Тихоокеанский бассейн.

Величина: большие колонии, растущие в форме дерева.

Внешний вид: светлые, беловато-коричневатые стволы, растут, слабо ветвятся.

Уход: не требуют особого ухода, растут в хорошо освещенных коралловых аквариумах.

Кормление: кораллам не требуется специального кормления, максимум один раз в неделю жидкий корм. Питаются в основном продуктами жизнедеятельности зооксантелл.

Возможность содержания в аквариуме: +++

Течение: от среднего до сильного.

Освещение: от среднего до сильного.

Особенности: у этих кораллов полипы располагаются на поверхности каждой вторичной ветви. Колонии растут довольно быстро, их можно легко размножать искусственным путем. Разделить эти (и многие другие) мягкие кораллы на виды и роды можно лишь по наличию скелетной структуры.



Xenia spec.
(ксении, *Xeniidae*)

Распространение: Индо-Тихоокеанский бассейн.

Величина: довольно мелкие колонии, некоторые кораллы имеют форму куста.

Внешний вид: большинство видов выглядят, как грибы, покрытые полипами. На рифе на мелководье можно видеть целые поля ксений.

Уход: не требуют особого ухода при хорошем освещении и хорошем качестве воды с содержанием микроэлементов.

Кормление: питаются продуктами жизнедеятельности зооксантелл, органическими соединениями, планктоном.

Возможность содержания в аквариуме: +++

Течение: среднее.

Освещение: сильное.

Особенности: пульсируют всем полипом (пищевое поведение) и часто заселяют весь аквариум. Им требуется большое количество йода. Чутко реагируют на избыток стронция и кальция.

НАИБОЛЕЕ ПОПУЛЯРНЫЕ ВИДЫ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ



Dendronephthya spec.
(мягкие кораллы, *Nephteidae*)

Распространение: Индо-Тихоокеанский бассейн.

Величина: отдельные колонии относительно крупные и весьма ярко окрашены.

Внешний вид: большинство видов *Dendronephthya* висят на выступах рифов, в затемненных местах или полной темноте. Они питаются живым фито- и зоопланктоном, поэтому только ночью вытягивают свои щупальца.

Уход: за этими кораллами трудно ухаживать, поскольку их необходимо кормить. Лучше всего содержать в специальных аквариумах.

Кормление: планктоном; преимущественно ночью или соответственно в затемненном аквариуме, кормление планктоном с равными промежутками времени — каждые двенадцать часов.

Возможность содержания

в аквариуме: только для специалистов.

Течение: от сильного до переменного.

Освещение: слабое.

Особенности: часто встречаются в продаже, многолетние, в аквариуме удаётся содержать только опытным аквариумистам.



Грибовидные кораллы
Sarcophyton spec.
(кожистые кораллы, *Alcyoniidae*)

Распространение: Индо-Тихоокеанский бассейн.

Величина: отдельные колонии бывают огромных размеров — до одного метра в диаметре.

Внешний вид: колонии в основном растут в форме гриба, с очень большим диаметром диска, края часто дольчатые. Обладают хорошей приспособляемостью и встречаются в различных местах рифа.

Уход: в аквариуме при хорошем освещении достигают больших размеров.

Кормление: питаются продуктами жизнедеятельности зооксантелл, органическими веществами, планктоном.

Возможность содержания

в аквариуме: +++

Течение: от среднего до сильного.

Освещение: среднее, лучше сильное.

Особенности: кораллы регулярно сбрасывают старую кожу и становятся нечувствительными к поражению водорослями.

НАИБОЛЕЕ ПОПУЛЯРНЫЕ ВИДЫ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ



Складчатые кожистые кораллы
Lobophyton spec.
(кожистые кораллы, *Alcyoniidae*)*

Распространение: Индо-Тихоокеанский бассейн.

Величина: некоторые виды формируют довольно крупные единичные колонии — более метра в диаметре.

Внешний вид: колонии растут в основном в форме гриба, слегка закругленные, со средним диаметром диска и возвышающимися отростками (долями). Обладают хорошей приспосабливаемостью и встречаются на рифе в различных местах.

Уход: в аквариуме при хорошем освещении достигают соответствующих виду размеров.

Кормление: питаются продуктами жизнедеятельности зооксантелл, органическими веществами, планктоном.

Возможность содержания в аквариуме: +++

Течение: от среднего до сильного.

Освещение: среднее, лучше сильное.

Особенности: кораллы регулярно сбрасывают старую кожу и становятся вследствие этого нечувствительными к поражению водорослями. Иногда чувствительны к поеданию улитками или червями.

* В России эти кораллы поступают в продажу как *Sarcophyton spec.* (*Finger mushroom*), а продающиеся как *Lobophyton* имеют вид «свиного уха». — Прим. С.М.



Ковровые анемоны
Heteractis magnifica
(анемоны-хозяева, *Stichodactylidae*)

Распространение: Индо-Тихоокеанский бассейн.

Величина: до 1 метра в диаметре.

Внешний вид: очень крупные, отдельно или группами живущие анемоны с пурпурным или красным стволом. Мясистые щупальца окрашены в разные цвета.

Уход: за крупными анемонами нелегко ухаживать. Им требуется грунт, чтобы в нем закрепиться, много света и хорошая вода.

Кормление: питаются продуктами жизнедеятельности зооксантелл и крупными кусками замороженного корма.

Возможность содержания в аквариуме: ++

Течение: среднее.

Освещение: сильное.

Особенности: дают приют различным рыбам-клоунам, живущим с ними в симбиозе. Лучше всего содержать в специализированном аквариуме вместе с последними. Иногда медленно перемещаются по всему аквариуму, пока не найдут для себя постоянного места. Период адаптации может протекать тяжело.

НАИБОЛЕЕ ПОПУЛЯРНЫЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ

НАИБОЛЕЕ ПОПУЛЯРНЫЕ ВИДЫ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ



Зоантиды
Palytoa spec. (Zoanthidae)

Распространение: Индо-Тихоокеанский бассейн.

Величина: колониеобразующие, в зависимости от рода растут одиночно или большими группами.

Внешний вид: в основном мелкие, сросшиеся «грибки» зеленоватых, красноватых, бирюзовых или коричневатых тонов.

Уход: легко содержать в рифовом аквариуме. Регулярно размножаются почкованием.

Кормление: питаются продуктами жизнедеятельности зооксантелл.

Возможность содержания в аквариуме: +++

Течение: среднее.

Освещение: от среднего до сильного.

Особенности: колонии чувствительны к слишком сильному поражению нитевидными водорослями. Они не слишком хорошо уживаются с соседями, имеющими стрекательные нити.



Дисковые анемоны
Ricordea spec.
(дисковые анемоны, *Discosomatidae*)

Распространение: Индо-Тихоокеанский бассейн.

Величина: колониеобразующие отдельные особи с диаметром диска до 10 см.

Внешний вид: различные роды этих кораллов весьма пестро окрашены: красные, зеленые, коричневые, фиолетовые, флюоресцирующие, полосатые, в точку. Не всегда это кораллы другого вида, но существуют цветовые варианты. Систематическую принадлежность весьма сложно установить.

Уход: легко содержать в рифовом аквариуме. Регулярно размножаются отделением части основного диска.

Кормление: питаются продуктами жизнедеятельности зооксантелл и органическими веществами.

Возможность содержания в аквариуме: +++

Течение: от слабого до среднего.

Освещение: среднее.

Особенности: очень хорошо растут и являются идеальными обитателями рифового аквариума для зоны с умеренным освещением.

НАИБОЛЕЕ ПОПУЛЯРНЫЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ

НАИБОЛЕЕ ПОПУЛЯРНЫЕ ВИДЫ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ



Горгонарии
Plexaura spec. (Gorgonaria)

Распространение: Индо-Тихоокеанский бассейн и Атлантический океан.

Величина: в большинстве случаев в виде ствола с большим количеством длинных ответвлений, часто более 1 м величиной.

Внешний вид: виды данного коралла разнообразно окрашены и имеют различную форму, часто кустистые или перистые, более или менее разветвленные.

Уход: в зависимости от вида, довольно тяжело ухаживать. Карибские виды, у которых есть зооксантеллы, лучше подходят для содержания в аквариуме.

Кормление: питаются продуктами жизнедеятельности зооксантелл и органическими веществами или планктоном (другие виды).

Возможность содержания в аквариуме: +

Течение: от среднего до сильного.

Освещение: в зависимости от вида.

Особенности: только виды, обитающие в освещенной зоне (*Plexaura*, *Pseudopterogorgia*), хорошо подходят для содержания в домашнем аквариуме. Другие виды предпочтительны для специалистов. Перед покупкой обязательно уточните о месте обитания в природе.



Бородавчатые кустистые кораллы
Pocillopora verrucosa
(кустистые кораллы, *Pocilloporidae*)

Распространение: Индо-Тихоокеанский бассейн.

Величина: колонии средней величины.

Внешний вид: светлые, коричневатые, голубые, зеленые или розовые колонии, ветвятся толстыми ветками.

Уход: при очень хорошем качестве воды за ними легко ухаживать. Пурпурные ростки появляются только при очень хорошем освещении.

Кормление: этим кораллам не требуется специфического питания. Преимущественно питаются продуктами жизнедеятельности зооксантелл. (По данным российских аквариумистов, успех в содержании многих видов жестких кораллов зависит от регулярного кормления живым планктоном (*Artemia*). — Прим. С. М.)

Возможность содержания в аквариуме: ++

Течение: сильное.

Освещение: сильное.

Особенности: полипы имеют типичную бородавчатую форму. Как и все каменные кораллы, этот род очень чувствителен к поражению нитчатými водорослями. При очень ярком освещении и хороших условиях содержания они обладают высоким потенциалом роста.

НАИБОЛЕЕ ПОПУЛЯРНЫЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ

НАИБОЛЕЕ ПОПУЛЯРНЫЕ ВИДЫ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ



Анемоновые грибовидные кораллы
Heliofungia spec.
(грибовидные кораллы, *Fungiidae*)

Распространение: Индо-Тихоокеанский бассейн.

Величина: единичные колонии 5–20 см, языковидные кораллы до 50 см.

Внешний вид: грибовидные кораллы располагаются поодиночке на скальном дне, на остатках кораллов или на песке. У всех весьма характерное бороздчатое строение с множеством тонких щелей (септ). Все, как правило, круглые, иногда овальные.

Уход: такие кораллы часто встречаются в продаже. Лучше всего их поместить на песчаное дно или дно из кораллового песка. Ни в коем случае не повреждайте скелет.

Кормление: питаются продуктами жизнедеятельности зооксантелл, органическими веществами и планктоном.

Возможность содержания

в аквариуме: ++

Течение: среднее.

Освещение: сильное.

Особенности: при хороших условиях и наличии *Anthocauli* могут размножаться.



Лабиринтовые кораллы
Diploria labyrinthiformes
(мозговидные кораллы, *Faviidae*)

Распространение: Индо-Тихоокеанский бассейн, Карибский бассейн.

Величина: массивные, иногда довольно крупные колонии.

Внешний вид: наружная поверхность кораллов этого семейства с его многочисленными родами извилистая, напоминающая мозг. Форма массивная, колонии обычно шаровидные.

Уход: эти кораллы следует располагать на расстоянии друг от друга, поскольку некоторые виды могут соперничать (специальные щупальца).

Кормление: преимущественно продуктами жизнедеятельности зооксантелл, но также органическими веществами и планктоном.

Возможность содержания
в аквариуме: ++

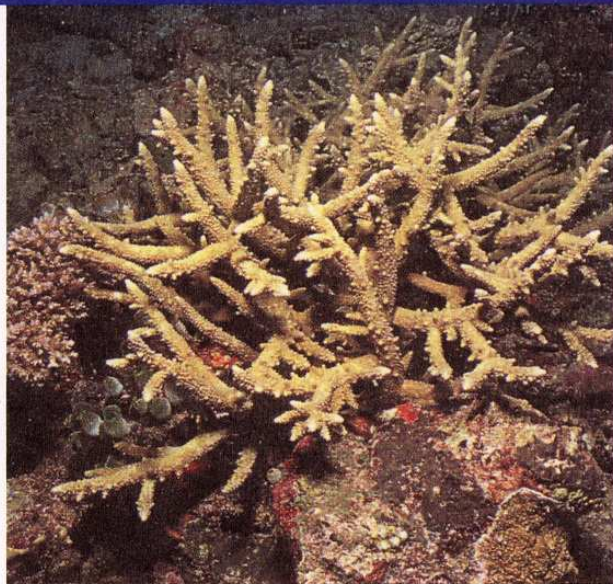
Течение: от среднего до сильного.

Освещение: от среднего до сильного.

Особенности: качество воды должно быть идеальным, т.е. вода должна быть чистой и бедной органическими веществами. Лучше всего содержать в отдельном аквариуме с другими мадрепоровыми кораллами. О возможности содержания в аквариуме коралла, изображенного на фото, относящегося к виду *Diploria labyrinthiformes*, ничего не известно.

НАИБОЛЕЕ ПОПУЛЯРНЫЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ

НАИБОЛЕЕ ПОПУЛЯРНЫЕ ВИДЫ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ



Ветвистые кораллы («оленьи рога»)
Acropora spec.
(кораллы «оленьи рога», *Acroporidae*)

Распространение: Индо-Тихоокеанский бассейн.

Величина: в основном разветвленные, но иногда плоские и корковидные колонии.

Внешний вид: наиболее многочисленное по количеству видов семейство. Цвета самые обычные: беловато-коричневый, но также зеленый, иногда с фиолетовыми верхушками. На рифе растут в основном раздельно по видам, преимущественно на мелководье.

Уход: кораллам вида *Acropora* требуется очень чистая, бедная органическими веществами вода.

Кормление: питаются преимущественно продуктами жизнедеятельности зооксантелл, реже органическими веществами и планктоном.

Возможность содержания в аквариуме: ++

Течение: сильное.

Освещение: сильное.

Особенности: лучше всего содержать в отдельном аквариуме с другими каменными кораллами. Некоторые виды размножаются простым делением.



Кардиналовая креветка-чистильщик
Lysmata debelius
(креветки-чистильщики, *Hippolytidae*)

Распространение: Индо-Тихоокеанский бассейн.

Величина: 4 см.

Внешний вид: окрашена в ярко-красный цвет с белыми точечками на спине.

Уход: содержать довольно просто, немного сложнее ухаживать за *L. amboinensis*.

Кормление: всеядны, утилизируют остатки.

Возможность содержания в аквариуме: ++

Течение: от слабого до среднего.

Освещение: слабое.

Взаимоотношения с другими обитателями аквариума: не возникает проблем ни с какими животными, за исключением тех, которые питаются креветками.

Особенности: содержать как минимум по двое. Необходимо наличие большого количества укрытий, для этого лучше всего подходит рифовый аквариум с обломками скал и ямками. Чистит не так активно, как *L. amboinensis*. Эти креветки — гермафродиты, поэтому на нижней поверхности тела у них постоянно находятся оплодотворенные яйца. Креветки активны в течение всего дня, но чаще живут в укрытии. После периода адаптации и после кормления чаще выходят из укрытия.

НАИБОЛЕЕ ПОПУЛЯРНЫЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ

НАИБОЛЕЕ ПОПУЛЯРНЫЕ ВИДЫ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ



Белополосчатая креветка-чистильщик
Lysmata amboinensis
(креветки-чистильщики, Hippolytidae)

Распространение: Индо-Тихоокеанский бассейн.

Величина: 5 см.

Внешний вид: желтые, с двумя красными продольными полосками, которые разделены одной белой полосой посередине спины.

Уход: очень простой.

Кормление: всеядные, утилизируют остатки.

Возможность содержания в аквариуме: +++

Течение: от слабого до среднего.

Освещение: слабое.

Взаимоотношения с другими обитателями аквариума: не возникает проблем ни с какими животными, за исключением тех, которые питаются креветками.

Особенности: содержать как минимум по двое. Необходимо наличие большого количества укрытий: для их содержания лучше всего подходит рифовый аквариум. В аквариуме чистит также и рыб. Поскольку эти креветки — гермафродиты, на нижней стороне их тела постоянно находятся оплодотворенные яйца. Разводить их очень сложно. В противоположность *Stenopus*, эти животные активны круглые сутки.



Красно-белая полосатая креветка-ножницы
Stenopus hispidus
(креветки-ножницы*, Stenopodidae)

Распространение: во всех тропических морях.

Величина: 6 см.

Внешний вид: с красно-белыми полосами, очень длинные антенны и мощная третья пара ног с клешнями.

Уход: очень легко содержать в рифовом аквариуме. Обязательно наличие различных укрытий, в которых они целыми днями сидят вниз головой.

Кормление: всеядные, утилизируют органические остатки.

Возможность содержания в аквариуме: +++

Течение: от слабого до среднего.

Освещение: слабое.

Взаимоотношения с другими обитателями аквариума: не возникает проблем ни с какими животными.

Особенности: следует содержать либо по одиночке, либо «постоянными» парами. Самки немного крупнее и носят внизу живота зеленые яйца. Животные активны в ночное время, но могут в сумерках отправляться на поиски корма. Весьма выносливые.

*У нас в стране продается как «Boxing Shrimp». — Прим. С. М.

НАИБОЛЕЕ ПОПУЛЯРНЫЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ

НАИБОЛЕЕ ПОПУЛЯРНЫЕ ВИДЫ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ



Морской еж-диадема
Diadema setosum
(еж-диадемы, *Diadematidae*)

Распространение: Индо-Тихоокеанский бассейн.

Величина: тело до 10 см, иглы до 35 см.

Внешний вид: очень длинные прямые иглы, пять светлых точек на верхней стороне тела, красное анальное кольцо.

Уход: в хорошо обжитом аквариуме содержать очень легко. Необходимо наличие большого количества каменистых возвышений и укрытий.

Кормление: питаются преимущественно водорослями, которые отрывают от камней, но также салатом, сухим кормом и мясом моллюсков.

Возможность содержания
в аквариуме: +++

Течение: от среднего до сильного.

Освещение: среднее.

Взаимоотношения с другими обитателями аквариума: не содержать совместно со спинорогами. Хорошо подходят для содержания в рифовом аквариуме.

Особенности: практически постоянно находятся в укрытии, активны в сумерках. Немного «неуклюжие», поскольку полностью утыканы иголками, что и привлекает аквариумистов. Питается и известковыми красными водорослями.



Индийская морская звезда
Fromia indica
(морские звезды, *Asteroida*)

Распространение: Индо-Тихоокеанский бассейн.

Величина: 10 см.

Внешний вид: красно-коричневая, в основном пятилучевая морская звезда с черными кончиками.

Уход: легко содержать в рифовом аквариуме.

Кормление: питается органическими остатками и мелкими животными.

Возможность содержания
в аквариуме: +++

Течение: среднее.

Освещение: среднее.

Взаимоотношения с другими обитателями аквариума: никаких проблем с другими животными, за исключением пищевых конкурентов.

Особенности: эти животные, как правило, живут поодиночке на рифе, активны в течение всего дня. В аквариуме с большим количеством обрастаний их очень легко содержать, при недостатке питательных веществ содержание невозможно.

На фото слева изображена морская звезда-комета, *Linckia multifora*, которая хорошо содержится в старых аквариумах.

НАИБОЛЕЕ ПОПУЛЯРНЫЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ

НАИБОЛЕЕ ПОПУЛЯРНЫЕ ВИДЫ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ



Гигантские моллюски

Tridacna maxima

(гигантские моллюски, *Tridacnidae*)

Распространение: Индо-Тихоокеанский бассейн.

Величина: до 40 см.

Внешний вид: моллюск с весьма различной окраской мантии.

Уход: гигантским моллюскам требуется чистая вода и очень много света, а также наличие микроэлементов. Они потребляют из воды нитраты и фосфаты.

Кормление: питаются продуктами жизнедеятельности зооксантелл, но также органическими и другими веществами. Не требуется дополнительного кормления.

Возможность содержания в аквариуме: +++

Течение: среднее.

Освещение: сильное.

Взаимоотношения с другими обитателями аквариума: нет проблем с другими животными, за исключением поедателей моллюсков.

Особенности: хорошо подходят для содержания в рифовом аквариуме. Иногда чувствительны к воздействию вредных веществ. Весьма важным для них являются хорошо освещенное место и определенные условия. Гигантских моллюсков разводят для коммерческих целей.



Полихеты

Sabella spec.

(веерные черви, *Sabellidae*)

Распространение: Индо-Тихоокеанский бассейн, Карибский бассейн.

Величина: длина 6–20 см, диаметр короны из щупальцев 10–15 см.

Внешний вид: черви строят свое жилище (трубку) из песка и других составных частей, а также липкого секрета. Из трубочки видна ярко окрашенная корона из жаберных лепестков.

Кормление: мельчайшие взвешенные частицы, планктон.

Возможность содержания в аквариуме: +++

Течение: от слабого до среднего.

Освещение: слабое.

Взаимоотношения с другими обитателями аквариума: никаких проблем с другими обитателями рифового аквариума.

Особенности: хорошо подходят для содержания в рифовом аквариуме. Предпочитают жить в затемненных местах, являются фильтраторами и питаются растворенными в воде веществами. При неблагоприятных условиях могут отбрасывать жаберные лепестки, правда, последние отрастают вновь.



Водоросли *Caulerpa* могут быстро заглушить все поголовье беспозвоночных животных в аквариуме

Обзор основных видов водорослей

Целый ряд водорослей, в противоположность нитчатым и слизистым водорослям, используется в морской аквариумистике. Например, каролиновые известковые красные водоросли, которые при регулярном добавлении кальция могут быть лучше любых украшений и, кроме того, укрепляют рифовую конструкцию. Они препятствуют заселению нежелательными зелеными водорослями. Особое значение имеют ползучие водоросли рода *Caulerpa*. С одной стороны, они являются зеленым пятном в аквариуме, с другой — они связывают фосфаты и нитраты, что

улучшает качество воды. Эти водоросли растут под люминесцентными лампами путем образования побегов, и в крупных аквариумах они могут выполнять функцию водорослевого фильтра. К роду *Caulerpa* относится около 75 видов. Лучше всего для аквариумного содержания подходят *C. taxifolia*, *C. racemosa*, *C. serticularioides*, *C. cupressoides* и *C. prolifera*. Известковые водоросли, такие как *Halimeda*, хорошо подходят для содержания в аквариуме, но за ними требуется больший уход. Если хотите, чтобы ваши водоросли росли лучше, вам необходимо «сбирать» урожай, то есть удалять старые побеги.

ОБЗОР ОСНОВНЫХ ВИДОВ ВОДОРΟΣЛЕЙ

ВОДОРΟΣЛИ



Перистолистная каулерпа
Caulerpa taxifolia (Caulerpaceae)

Распространение: Индо-Тихоокеанский бассейн.

Величина: листья до 15 см. («Листья» водорослей имеют название «талломы». — Прим. С. М.)

Внешний вид: ползучие водоросли состоят из ползучих стеблей с перисто-рассеченными листьями.

Уход: несложен в нормальном аквариуме.

Кормление: только свет и минеральные вещества.

Возможность содержания в аквариуме: +++

Течение: среднее.

Освещение: среднее.

Взаимоотношения с другими обитателями аквариума: не возникает проблем с другими обитателями. Но рыбы-хирурги и другие поедатели водорослей могут отщипывать верхушки листьев и побегов.

Особенности: улучшают качество воды в аквариуме, поскольку связывают азот и фосфаты. В коралловом аквариуме с малым количеством органических веществ и большим количеством извести растут плохо.



Лиственная каулерпа
Caulerpa prolifera (Caulerpaceae)

Распространение: Индо-Тихоокеанский бассейн.

Величина: листья до 17 см.

Внешний вид: ползучие водоросли состоят из ползучего ствола с часто волнистыми, вытянутыми листьями.

Уход: несложный в нормальном аквариуме.

Кормление: только свет и минеральные вещества.

Возможность содержания в аквариуме: +++

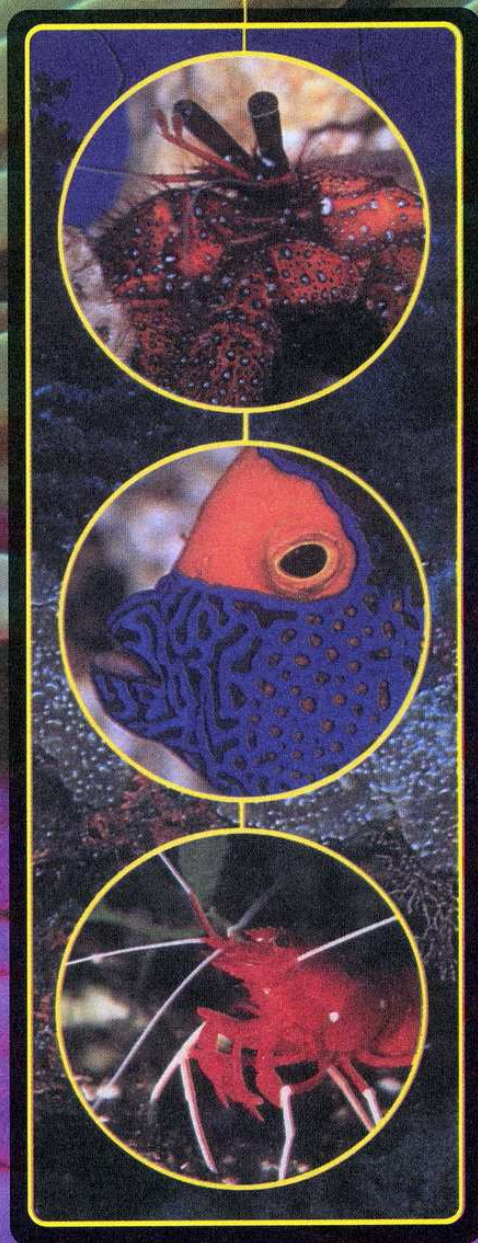
Течение: среднее.

Освещение: среднее.

Взаимоотношения с другими обитателями аквариума: не возникает проблем с другими обитателями. Но рыбы-хирурги и другие поедатели водорослей могут отщипывать верхушки листьев и побегов.

Особенности: в рифовом аквариуме с малым количеством органических веществ и большим количеством извести растут плохо.

МОРСКИЕ АКВАРИУМЫ





Морская лилия на ночной охоте за планктоном. Содержать этих животных в аквариуме не следует

Предварительные размышления

Морские аквариумы напоминают о тех впечатлениях, которые вы получили, путешествуя под водой. Тогда вы решили заняться морской аквариумистикой и организовать дома небольшой кусочек подводного мира.

Морская аквариумистика за последние двадцать лет сделала большой шаг вперед. Благодаря техническому развитию и новым открытиям в области изучения среды обитания морских животных стало возможным содержание дома таких, например, как мадрепоровые кораллы, что в течение длительного времени было немыслимо.

Новички в морской аквариумистике задают одни и те же вопросы: насколько тяжело содержать морской аквариум? В состоянии ли я заниматься таким сложным хобби в течение длительного времени?

Конечно же, вы можете стать морским аквариумистом, если имеете оп-

ределенные предпосылки. Если вы хотите завести морской аквариум, то вам следует принять во внимание большие расходы на организацию и содержание морского аквариума по сравнению с пресноводным. При большом количестве денег у вас должна быть заинтересованность в аквариумистике, готовность получить необходимые знания о животных, химии воды и техническом обеспечении аквариума. Следует продумать, кто возьмет на себя уход за аквариумом на время отпуска. Исходя из этого, вам нужно распланировать время, которое необходимо для проведения всех мероприятий по уходу и наблюдению за аквариумом. Но наблюдение за красочным подводным миром является уже не работой, а весьма увлекательным, успокаивающим занятием.

Прочтите десять правил, как добиться успеха, чтобы составить хоть какое-то представление о будущем хобби. Вы все еще заинтересованы? Тогда в этой книге вы найдете все, что необходимо знать для успешной организации морского аквариума.



На рифе рядом с мадрепоровыми кораллами можно видеть охотников за планктоном и фильтраторов

Десять правил, чтобы добиться успеха

Если вы хотите содержать дома морских обитателей, необходимо получить информацию об их естественной среде обитания и условиях жизни. В 10 приведенных правилах кратко изложено то, на что следует обратить внимание, если вы хотите долго получать радость от наблюдения за восхитительным подводным миром.

1. Не экономьте на свете и фильтрах — флотаторах.

Свет. Точно рассчитанное освещение создает не только потрясающие световые эффекты в аквариуме, свет необходим для роста его обитателей.

Для освещения 500-литрового аквариума необходимы две галогеновые лампы по 150 Вт (6500–20000 К), две синие лампы и лампы дневного света.

Только при таком освещении могут расти мадрепоровые, кожистые и мягкие кораллы.

Есть еще и низшие животные, которые хорошо растут в сумеречной зоне и зоне со средним освещением. Всегда интересуйтесь, какое освещение требуется тем организмам, которые вы собираетесь держать в аквариуме. Для освещения аквариума, в котором содержатся только рыбы, достаточно люминесцентных ламп.

Флотатор*. Не стоит отказываться от флотатора. Он удаляет все белки и некоторые другие вещества до того, как они подвергнутся нормальному биологическому процессу разложения, при этом предотвращается загрязнение аквариума ядовитыми веществами. Советую

*В России флотатор имеет еще название «Пеноотделительная колонка». — Прим. С. М.

ВЕЛИКОЛЕПИЕ МОРСКИХ АКВАРИУМОВ



Раков-отшельников хорошо содержать в аквариуме в качестве поедателей водорослей*.

приобрести по возможности флотатор, мощность которого рассчитана на аквариум с объемом в два-три раза больше вашего. Мощность флотатора при необходимости можно регулировать.

2. По возможности использовать специально подготовленную воду

Следует использовать по возможности полностью очищенную от солей воду. Водопроводная вода часто содержит повышенные концентрации нитратов (20–30 мг/л), в аквариуме концентрация данных веществ должна составлять 0,5 мг/л. В водопроводной воде содержатся ионы железа, а также другие нежелательные вещества. Вследствие этого рекомендуется специально готовить воду для морских и рифовых аквариумов.

3. Большое количество «живых камней» заменяет биологический фильтр

«Живые камни» являются основой рифовой аквариумистики. Их хорошо

использовать и при организации аквариума только с рыбами, поскольку они оказывают положительное влияние на биологическое равновесие аквариума, а некоторые являются лакомым кусочком для требовательных питомцев. На обитаемых камнях развивается множество мелких и мельчайших живых существ. Самой важной является их функция биологического фильтра. Эти организмы в состоянии в течение непродолжительного времени разрушать продукты распада (прежде всего азотосодержащих органических соединений). Этот микромир необходим для стабильного биологического равновесия, их приобретение является вашим долгом!

Пожалуйста, обратите **внимание** при покупке, чтобы на обитаемых камнях не было стеклянных роз; кроме того, при транспортировке обитаемые камни всегда должны быть влажными.

* Крупные виды охотно поедают сидячих беспозвоночных.
— Прим. С.М.



Гребешки предпочитают затемненные уголки

4. Аквариум должен быть хорошо обжитым

Свежесоленная вода должна сначала биологически созреть, прежде чем вы сможете запустить туда первых обитателей. После того как вы залили воду, по прошествии четырех дней можно поместить туда первые обитаемые камни, медленно, постепенно подключать освещение и фильтрацию*.

Когда все показатели воды станут стабильными (приблизительно через 4–6 недель), можно заселять некоторых беспозвоночных (морских ежей, моллюсков, раков-отшельников в качестве поедателей водорослей). Сначала заселяйте немного животных и контролируйте, хорошо ли они себя чувствуют.

* В России делается несколько иначе: сначала подключается оборудование, а затем в аквариум помещаются «Live Rock». — Прим. С. М.

ют. Ни нитриты, ни аммиак в воде определяться не должны, максимальная концентрация нитратов в воде — 10 мг/л. Как можно раньше, лучше в первую неделю, поместите в аквариум водоросли *Caulerpa* — они связывают нитраты и являются конкурентами нитчатых водорослей.

Заселение рыб следует начинать только через 2–3 месяца. Только к этому времени аквариум становится стабильным. Полное заселение возможно только через 6–12 месяцев. Время — один из важнейших факторов успеха.

5. Гармоничное заселение аквариума

Покупайте для аквариума лишь тех животных, которых вы заранее подобрали и о потребностях которых вы хорошо информированы. Не следует при-



Для рыб, живущих в норках (здесь: *Opistognathus aurifrons*), требуется глубокий песчаный грунт

нимать решение о покупке спонтанно, уже в магазине; вы можете приобрести то животное, которое не подходит для вашего аквариума. Размещайте животных в соответствии с их потребностями в освещенности и скорости течения. Светлюбивые животные — это мадрепоровые кораллы, гигантские моллюски, ксении и т.д. Их следует размещать непосредственно под галогеновыми лампами. Дисковые анемоны предпочитают зоны с умеренным освещением, а сумеречных животных следует размещать в зоне со слабым освещением.

Обращайте внимание на то, чтобы между животными было достаточное расстояние, чтобы они друг друга не

жалили. Следует предусмотреть скорость течения и пищевой антагонизм. Не стоит помещать в аквариум слишком много рыб, иначе может начаться борьба за территорию. От рыб, которые поедают перистых червей или кораллы, в рифовом аквариуме следует отказаться.

Золотое правило для заселения рыб:

50 л воды на каждую 10-сантиметровую рыбу, 100 л воды на каждую 10-сантиметровую рыбу-хирурга.

6. Механические фильтры необходимо чаще чистить

Механические фильтры и водослив быстро загрязняются взвешенными ча-



Мандаринка (*Synchiropus picturatus*) — великолепная рыба для хорошо обжитого аквариума со стабильной микрофауной

стицами, водорослями. Эти мелкие грязевые частицы вновь попадают в воду. Поэтому механические фильтры следует чистить 1–2 раза в неделю. Иначе в них скапливается огромное количество бактерий, которые могут при определенных условиях выделять ядовитые вещества в воду.

7. Хорошее течение — 5–10-кратный объем аквариума в л/час

Каждая часть аквариума должна хотя бы время от времени омываться, что препятствует осаждению взвешенных частиц и образованию пены (пленки) на поверхности воды. С помощью фильтров, обеспечивающих механичес-

кую фильтрацию, и помп приборной установки* это хорошо обеспечивается. Кроме этого, удаляются продукты жизнедеятельности беспозвоночных. Масса воды должна постоянно находиться в движении, чтобы происходил постоянный газообмен в поверхностном слое и не образовывалась пенная пленка. Как минимум 5–10 раз в час содержимое аквариума должно перемещаться. Хорошо бы, чтобы у вас был насос, обеспечивающий переменное направление тока жидкости, меняющееся каждые шесть часов.

* «Прибойная установка» — программатор с подключенными к нему несколькими мощными помпами, размещенными в разных точках аквариума. — Прим. С. М.

8. Регулярное добавление подкормок

Поскольку всем организмам в аквариуме требуются микроэлементы (кальций, стронций, йод, барий, марганец, молибден и др.), их концентрация в воде снижается. При содержании кораллов добавление подкормок обязательно. Потери кальция лучше всего восполнять с помощью кальциевого реактора или кальцинированной воды. Другие микроэлементы можно приобрести в специальных магазинах в виде готовых растворов и добавлять в соответствии с указанной дозировкой. Хорошо себя зарекомендовало внесение готовых комплексных препаратов. Но не следует их передозировать.

9. Регулярная смена воды

Регулярная смена воды является важным пунктом, поскольку при этом удаляются нежелательные токсические вещества и поступают микроэлементы, которые потребляются обитателями рифов. Вначале рекомендуется производить смену воды по 10% объема ежемесячно или, соответственно, по 2% каждую неделю. Когда все показатели в аквариуме стабилизируются и туда помещают фильтр с активированным углем, можно менять уже по 5% воды в месяц. Но при этом следует проводить регулярный контроль всех показателей воды и вести их строгий учет! Если в аквариуме содержатся только рыбы, то нужно менять ежемесячно уже 20–25% воды, но не более 30%, иначе сильно нарушается биологическое равновесие.

10. Экономичный, но сбалансированный корм

Кормить следует трижды в день и только в таком количестве, которое животные могут сразу съесть. Предлагайте своим животным разнообразный корм, как, например, всевозможные виды замороженного, сухого или живого корма. Время от времени не повредит и витаминизация. Большие порции несъеденного корма следует из аквариума удалять, поскольку он разлагается и загрязняет воду. Маленькая стайка креветок может очень хорошо справиться с утилизацией остатков. Анемон следует 1–2 раза в неделю кормить мясом моллюсков или *Tetra-Tips*. Поедателей планктона можно кормить глубоко замороженным, но хорошо оттаявшим кормом целенаправленно с помощью пипетки. Во время этого кормления следует отключать течение. В здоровом рифе самостоятельно продуцируется множество различных кормовых объектов, поэтому один раз в неделю можно животных вообще не кормить.

Для каждой цели своя система

Аквариум должен обеспечивать обитателям условия, близкие к природным. Лучше всего этого можно достичь в большом близком к побережью смотровом аквариуме с постоянным притоком морской воды. В домашнем аквариуме невозможен подобный приток морской воды.



Открытые смотровые аквариумы (здесь: зоопарк в г. Хагенбеке) часто представляют собой великолепные рифовые ландшафты

В аквариумистике существует несколько систем для создания морским обитателям условий, близких к природным.

Берлинская система

Это наиболее распространенная система для содержания тропических морских животных. В данной книге речь пойдет исключительно об этой системе и ее вариантах. В берлинскую систему входят следующие компоненты:

- аквариум с водосливом,
- сильное освещение (галогеновые лампы),
- живые камни,
- сильное течение,
- хороший флотатор,

- небольшое количество или полное отсутствие грунта,
- работа кальциевого реактора или регулярное добавление кальцинированной воды,
- дополнительная фильтрация за счет активированного угля,
- добавление соответствующих микроэлементов,
- от фильтра (за исключением механического фильтра) можно отказаться*.

Многолетние эксперименты показали, что разложение продуктов обмена (например, азотсодержащих соединений) благодаря «живым камням» полностью обеспечивается.

* По-видимому, речь идет о фильтре биологическом, отказаться от которого действительно есть возможность, но не раньше чем через год-полтора работы всей системы. — Прим. С. М.

При интенсивной флотации вредные вещества удаляются из круговорота еще до того, как начинают подвергаться распаду. Эта система подходит, прежде всего, для тех, кто собирается держать преимущественно низших животных, а именно — кожистые, мягкие и мадрепоровые кораллы.

Струйный фильтр

Часто используется в берлинской системе для удаления азота. Струйный фильтр работает на основе высокого обогащения воды кислородом весьма эффективно и предназначается, прежде всего, для аквариумов с большим количеством рыб или, соответственно, для аквариумов, в которых содержатся исключительно рыбы. Как правило, в таких аквариумах более толстый слой грунта, кроме того, они дополнительно снабжаются флотаторами.

Система Яуберта и водорослевый фильтр

Система Яуберта и водорослевый фильтр — другая техника, которая редко применяется, но дает много возможностей для экспериментов. Совет: попробуйте как-нибудь следующую природную систему.

Природная система

Технические системы полностью заменили «натуральные». Если хотите поэкспериментировать с природной системой, можете использовать для этого небольшой аквариум (на 50 литров). Заполните его морской водой и поместите туда «живые камни», небольшую помпу, чтобы создать те-

чение, или просто компрессор, но фильтры не устанавливайте. Поставьте этот аквариум на подоконник и смотрите, что произойдет. Ухаживать за аквариумом не надо, только доливайте воду. Наблюдайте и удивляйтесь, что на живых камнях и в аквариуме все развивается. Популяция внутри этого небольшого жизненного пространства постоянно приспосабливается к условиям жизни в аквариуме. Вы сможете открыть для себя много нового.

Общий или специальный аквариум

Жизнь на «седьмом континенте» — в море — настолько многообразна, что люди охотно поместили бы весь спектр различных видов животных в один аквариум. На сегодняшний день наиболее популярными являются смешанные аквариумы с более или менее уравновешенным ассортиментом беспозвоночных, ведущих прикрепленный образ жизни (кораллы, анемоны), иглокожих (морские ежи и морские звезды), водорослей, моллюсков (улитки и раковины), ракообразных, «живых камней» и рыб. Такой смешанный аквариум должен наиболее натурально изображать срез тропического рифа и отражать все его природное многообразие. В этом случае не достигается отражения природных условий — животные, обитающие в Карибском бассейне, перемешаны с животными Индо-Тихоокеанского бассейна, кораллы расположены



Двухцветный губан (*Macropharyngodon bipartitus*) хорошо подходит для содержания в рифовом аквариуме

слишком близко, в результате конкурируют друг с другом, — аквариум перенаселен...

Основополагающие моменты

- Многие беспозвоночные при правильном уходе очень хорошо растут. Может случиться, что, например, маленькие кожистые кораллы с диаметром 10 см через 2–3 года достигнут 50 см и забьют всех других обитателей. Проблему можно предотвратить с помощью искусственных декораций, но на обитателях рифа это может отразиться не слишком благоприятно. Следует заранее распланировать достаточное пространство.

- Все животные выделяют в воду продукты обмена, также и прикрепленные кораллы. Если в одном аквариуме преобладают мягкие и кожистые кораллы, то содержать там же и мадрепоровые кораллы в течение продолжительного времени будет весьма проблематично, поскольку внутренняя среда соответствует потребностям преобла-

дающих кораллов. Так же обстоят дела и в природе. Мягкие и кожистые кораллы растут в среде более загрязненной, чем в той, в которой обитают мадрепоровые кораллы, в то время как при наличии больших популяций мадрепоровых кораллов мягкие кораллы не растут.

- Поскольку смешанные аквариумы густо заселены беспозвоночными, то рыб следует помещать немного и специально подобранных, которые хорошо себя чувствуют на маленьком участке.

- Очень важным моментом является свет, которым освещается аквариум. Следует получить точную информацию о потребности в свете обитателей вашего аквариума. Так, например, мадрепоровые кораллы предпочитают очень яркий свет, в то время как дисковые анемоны лучше чувствуют себя при среднем освещении.

- Привередливых животных следует содержать в специальном аквариуме, чтобы обеспечить им специаль-

ВИДЫ АКВАРИУМОВ



Окраска голубой рыбы-хирурга (*Paracanthurus hepatus*) соответствует его названию

ные условия в соответствии с их потребностями.

- Рыб-клоунов и их анемонов-хозяев хорошо бы поместить в отдельный аквариум. Анемона часто перемещаются в поисках наиболее подходящего постоянного места, при этом в объединенном аквариуме могут сильно поранить других обитателей своими стрекочущими щупальцами. Кроме того, только при отдельном содержании вы сможете полностью удовлетворить потребности этого симбиотического сообщества и можете достичь успеха в разведении.

- Если вы содержите в аквариуме только рыб, то должны обеспечить очень хорошую фильтрацию. Такие аквариумы, как и смешанные, не следует перенаселять. Золотое правило при заселении рыбы — на 100 л воды помещать не более одной 10-сантиметровой рыбы, для вытянутых, удлинённых рыб на 100 л можно помещать одну 20- или более сантиметровую рыбу. Это больше относится не к размеру рыбы, а к

уровню обмена веществ. Так, всеядный хищник загрязняет воду сильнее, чем растительноядные животные или снующие коралловые рыбы. Для стабилизации среды в такие аквариумы помещают и «живые камни».

- Большим рыбам необходимы крупные аквариумы со свободным пространством, чтобы они могли удовлетворить свою потребность в движении, но и с различными укрытиями. Так, для спинорогов и крупных рыб-ангелов объем аквариума должен составлять 800–1000 литров!

- Животные Средиземного, Красного и Карибского морей должны содержаться в соответствующе организованных биотопах.

- Для содержания осьминогов, каракатиц, мурен, камбал, скатов и многих других требуются соответствующие знания по уходу, специальные условия содержания, но предпочтительно, чтобы этим занимались опытные аквариумисты.

ВИДЫ АКВАРИУМОВ



КОНТРОЛЬНЫЙ ЛИСТОК

На что обратить внимание при покупке

- Перед тем как вы купите животных, аквариум следует полностью оборудовать, а показатели воды должны быть стабильными.
- Перед покупкой узнайте о том, какие условия требуются животному: потребность в пространстве, требования к корму, свету и течению.
- Обратите внимание, насколько правильно вы выбрали животных относительно их взаимоотношений друг с другом, с точки зрения их экологии.
- Покупайте рыб не по одной, содержите их и помещайте в аквариум парно. Правда, в маленьком аквариуме целесообразно держать по одной рыбе каждого вида, чтобы не возникала проблема борьбы за территорию.
- Рыбы не должны проявлять признаков болезней (сжатые плавники, потертости, тяжелое дыхание, белые точки на чешуе) и быть хорошо упитанными (живот не должен быть ввалившимся). У хорошего продавца аквариум ухоженный, и он точно знает все о происхождении своих рыб, а также о методах ловли и сбора их в природе.
- Кораллы при покупке должны быть открытыми. Мадреporовые кораллы очень требовательны, начинающим аквариумистам следует воздержаться от приобретения данных животных.
- Во время перевозки температура воды в транспортировочной емкости не должна значительно падать. Поэтому животных нужно как следует упаковать, лучше всего для этого подходит изотермический контейнер. Транспортировка должна занимать как можно меньше времени, поскольку это стресс для животного.

ОБОРУДОВАНИЕ АКВАРИУМА



Желтые карибские ворчуны (*Haemulon flavolineatum*)
живут крупными стаями

Период оборудования и заселения аквариума — это самая волнующая фаза в аквариумистике. Чем тщательнее ее провести, тем проще будет с действу-

ющим аквариумом. Но сначала вы должны четко знать, каких животных хотите завести и как за ними ухаживать (с. 18–27).



Антиасы (*Anthias*) — довольно частые обитатели рифов, но содержать их в аквариуме сложно

Оборудование аквариума

Расположение

Расположение аквариума имеет очень большое значение, поскольку на поверхность будет давить очень большой вес. Наполненный аквариум весит столько же килограммов, сколько в нем литров воды. Морские аквариумисты начинают, как правило, с 200 литров, объем среднего морского аквариума составляет 400–800 литров, лишь в чрезвычайных случаях — более 1000 литров. Как сама конструкция аквариума, так и пол в комнате должны выдерживать такой вес. Поэтому следует позаботиться о стабильности и следить за тем, чтобы аквариум стоял ровно. Аквариум не следует ставить слишком близко

к окну, поскольку прямой солнечный свет провоцирует рост водорослей; колебания температуры и освещения также оказывают влияние на биологию системы. Тщательно продумайте место расположения аквариума — после того как вы наполните аквариум, вы уже не сможете переставить его на другое место.

Материал и величина

Аквариумы делают из органического или обычного силикатного стекла. Выбрав аквариум из склеенного силиконом обычного стекла, вы не ошибетесь. У больших аквариумов есть еще сверху и поперечные планки-стяжки для большей прочности конструкции. Толщина стекла зависит от объема аквариума, в специальных аквариумных

ОБОРУДОВАНИЕ АКВАРИУМА

салонах вам подскажут правильное решение.

Вы, наверное, замечали, глядя в аквариум, что расстояние в воде как будто оптически сокращается. Поэтому следует выбирать аквариум глубиной не менее 60 см, а лучше 70 или 80 см. Высота должна быть максимум 70 см, чтобы до дна можно было достать руками, а длина должна быть не меньше 1 м.

Лучший вариант для начинающего — 130×60×60 см. Основное правило: чем больше, тем лучше. В большом аквариуме биологическое равновесие более стабильно и больше возможностей для размещения оборудования.

Водослив

К сожалению, техническая аппаратура не всегда соответствует эстетическим требованиям. Лучше всего этому соответствует так называемый водослив (берлинская система): вода через сливную трубу, срез которой находится чуть ниже уровня воды в аквариуме, попадает в резервуар, расположенный вне аквариума, где проходит через все размещенные там системы очистки, подогревается и насосом подается обратно в аквариум. Преимущества: техника защищена, все части легко доступны, состав воды в основном аквариуме не изменяется, пленка не образуется, в основном аквариуме снижается до минимума количество приборов, которые могут повредить животным и испортить внешний вид.

Подставка

Заполненный аквариум в зависимости от величины может весить до полу-

тонны. Поэтому вес должен быть равномерно распределен по поверхности пола. Лучше всего для этого подходит промышленный алюминиевый каркас с деревянной столешницей. Столешница должна быть чуть больше, чем дно аквариума, она может служить противоударной защитой для стекла. Также хорошо между подставкой и дном аквариума проложить тонкий лист пенопласта (пенку), который выравнивает неровности.

Высота подставки должна составлять 70 см, чтобы туда можно было поместить все приборы. По желанию подставку можно облицевать, а аквариум снизу отделать фасонными рейками, а сверху — рейками, закрывающими от глаз свет ламп.

Можно сделать деревянную подставку — тумбу, способную выдержать вес аквариума в течение длительного времени. Но у дерева есть один недостаток: при долгом контакте с водой оно разрушается.

Украшение аквариума

Может быть, то восхищение, которое мы ощущаем при виде многообразия форм и оттенков флоры и фауны, а также от игры света и воды, приводит многих морских аквариумистов к их «соленому» хобби.

При всем восхищении подводным миром не забывайте, что на первом месте должны быть потребности обитателей аквариума, а на втором — личный вкус. Прежде всего подумайте о достаточном количестве укрытий для жи-



Собачковые, такие как *Salaria fasciatus*, превосходно подходят для первого заселения аквариума рыбами в качестве поедателей водорослей

вотных и как обеспечить кораллам необходимое освещение. Кроме того, вы должны расположить все технические приборы так, чтобы их можно было легко регулировать. Руководствуясь этим, вы можете оборудовать все на свой вкус: создать близкий к природному рифовый ландшафт или просто декоративный искусственный ландшафт.

На заднюю стену аквариума можно наклеить цветную пленку, лучше голубого цвета — это придает ощущение глубины. Не следует применять внутренние стенки из пластмассы, поскольку в воде они могут начать разлагаться.

Размещение камней и грунта

Для рифового аквариума лучше всего использовать исключительно «живые камни». Можно легко произвести расчет: на литр объема в аквариум помещают 0,1–0,2 кг «живых камней». Но поскольку они весьма дороги, часть декораций можно заменить по возможно-

сти кальцийсодержащими породами (доломит, туф и др.). Иногда количество «Live Rock» может быть удвоено. Для удешевления в основу тела рифа закладывают песчаник или ракушечник. Продумайте заранее о достаточном пространстве для кораллов, которые прикреплены к субстрату.

- В первую очередь на дно кладут крупные куски камней. Если у камней острые края, то стеклянное дно аквариума необходимо защитить с помощью каменных пластин или твердого поливинилового или акрилового стекла.

- Песок следует вносить после камней, поскольку песчаные обитатели могут подкопать каменные сооружения и привести таким образом к обвалу.

- Следует устроить множество всяких ямок и каменных выступов, которые могли бы быть использованы животными в качестве укрытий.

- Обратите внимание, чтобы не пристраивать камни к насосу и фильтру.

ОБОРУДОВАНИЕ АКВАРИУМА



Антиасы (здесь: *Anthias squamipinnis*, самка) — великолепно окрашенные поедатели планктона

- Продумайте также и то, что пористые камни в результате толчка или благодаря содержащимся в них пузырькам воздуха могут стать настолько легкими, что начнут передвигаться под действием течения, приборов или животных. При организации ландшафтов с выступающими частями рифов и различными углублениями их необходимо дополнительно укрепить.

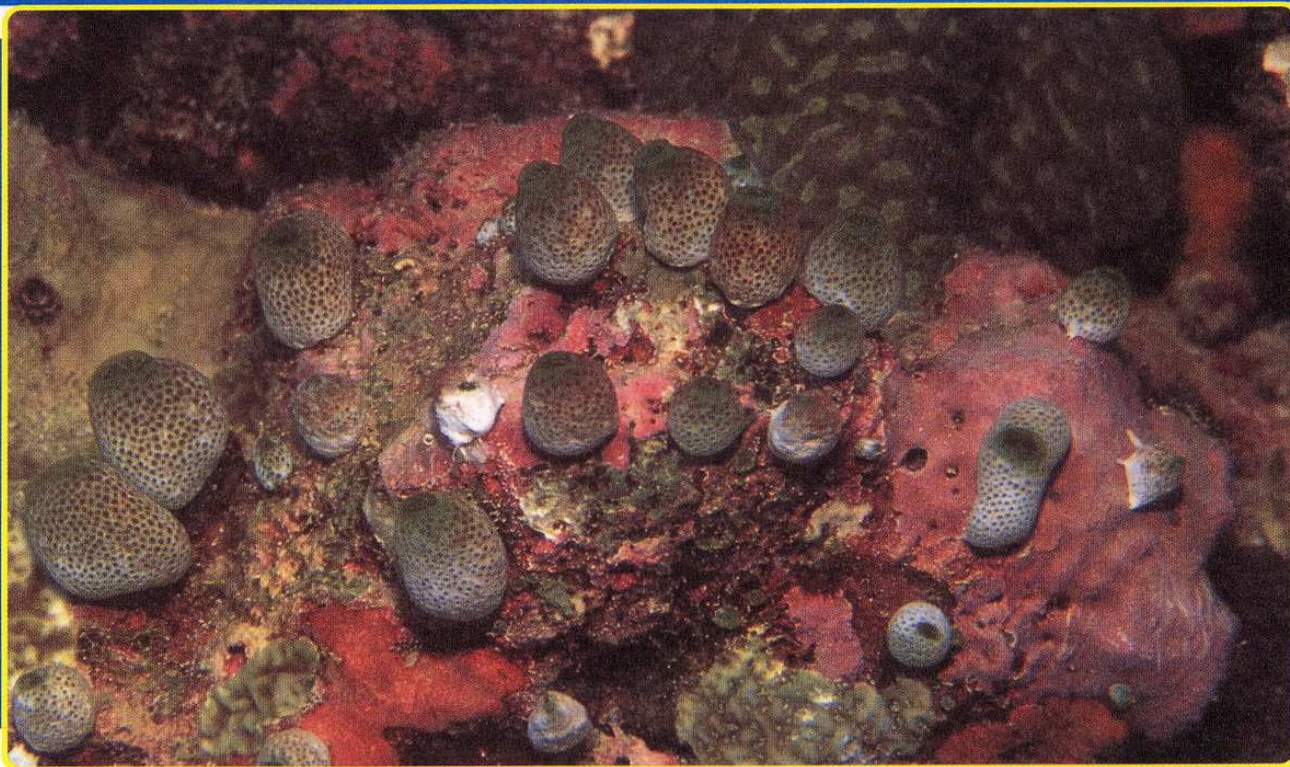
- Для закрепления отдельных частей хорошо подходит веревка из искусственного волокна или нейлоновый шнур. С его помощью можно связать камни или стабилизировать выступающие части рифа. Пластиковые шурупы, полихлорвинил или акрил относительно хорошо подходят для морских аквариумов. Оборудование с металлическими или резиновыми частями или чем-то подобным применять не следу-

ет. Важным моментом является то, что все оборудование не должно выделять нежелательные соединения в воду.

- Подводный клей застывает при смешивании с водой и может использоваться для соединения кораллов с субстратом. Он хорошо подходит для легких и мелких частей.

- На прочно закрепленных кусках породы можно располагать «живые камни».

Наконец, можно вносить основной донный грунт. Лучше всего, чтобы это были коралловая крошка или осколки раковин. Мелкий песок меньше подходит для этого, поскольку в нем всегда могут начаться процессы гниения.



На «живых камнях» иногда развиваются и *Seescheiden*

«Живые камни»

Без «живых камней» сегодняшнюю морскую аквариумистику невозможно себе представить. Они оказывают положительное влияние на микробиологическую среду; в аквариумах, где содержатся только рыбы, создают благоприятные условия и часто являются лакомыми кусочками для привередливых питомцев.

«Живые камни» в основном состоят из кальцийсодержащего материала, коралловых скелетов, раковин моллюсков и т.д. Их получают со дна моря. При транспортировке они должны оставаться постоянно мокрыми или влажными. Они могут быть очень пористыми или, наоборот, весьма плотными. Золотое правило: 10%, а лучше 20–30% объема аквариума следует заполнить «живыми камнями».

На или в этих «живых камнях» развивается множество маленьких живых существ: водоросли, губки, кораллы, мелкие ракообразные, моллюски, которые обогащают аквариум и придают стабильность экологической системе. Но наиболее важным является их значение как биологического фильтра. Попадающие в аквариум вместе с «живыми камнями» бактерии разлагают аммиак, нитриты и даже нитраты в течение непродолжительного времени. Благодаря этому свойству в морской аквариумистике можно отказаться от использования биологического фильтра.

«Живые камни» помещают в аквариум только после установления определенной температуры и содержания солей, приблизительно через 2–3 дня.

ОБОРУДОВАНИЕ АКВАРИУМА



КОНТРОЛЬНЫЙ ЛИСТОК

Оборудование шаг за шагом

- **Расположение аквариума и материал** для подставки заранее продумать.
- **Установка и проверка** сливной трубки и технических приборов.
- **Вокруг водослива** оборудуют защитную сетку из полихлорвинила и подготавливают все для насосного фильтра. Затем помещают все насосы, но не подключают, с этим следует подождать.
- Помещают **основу рифа** из мертвых кусков породы и основной грунт.
- **Сухие камни** кладут на дно аквариума и хорошо закрепляют. После этого вносят очищенный грунт.
- **Заполнение водой** (приблизительно на 70%), выдержав, сливают.
- **Аквариум** заполняют на 80% только пресной водой (желательно заранее подготовленной) — обессоленной.
- Когда вода достигнет **комнатной температуры**, добавляют морскую соль (33–34 г/л) и подключают все насосы. При этом следят за тем, чтобы вода во всех частях аквариума хорошо перемешивалась. В течение двух-трех дней измеряют содержание солей и доливают пресную воду или, соответственно, добавляют соль, пока вода не приобретет необходимую плотность (1,023 г/см³).
- Теперь начинается фаза заселения.



Многие раковинные моллюски являются весьма активными (преимущественно в ночное время) всеядными существами

Подготовка аквариума

Прежде чем вы будете наслаждаться радующими взгляд красками подводного мира, следует немного подождать. Потребуется довольно много времени, пока состав ионов, содержащихся в воде, станет соответствовать условиям, необходимым для жизни растений и животных. Аммиак и нитриты должны перестать выявляться, прежде чем можно будет поместить в аквариум первых животных, поскольку эти вещества являются высокотоксичными для всех живых организмов. Концентрация нитратов в рифовом аквариуме не должна превышать 20 мг/л, в аквариуме, в котором содержатся только рыбы, концентрация нитратов может достигать до 100 мг/л, но следует стремиться к концентрации 50 мг/л и ниже. Хорошее биологическое очищение и стабилизация показателей воды завершаются только через 4–6 недель, полно-

стью аквариум стабилизируется только через 3–6 месяцев, но для большинства аквариумов требуется около года. Только к этому моменту можно думать о полном заселении. Все аквариумное сообщество будет вам благодарно за терпение.

Можно начинать заселение

Заселение можно начинать только после того, как аквариум будет полностью оборудован, техника приведена в рабочее состояние, залита и посолена вода, насос и обогреватель подключены. Пока не следует использовать никаких осветительных приборов, а также фильтров и флотаторов. Подождите 1–2 дня, пока все как следует перемешается, затем доведите плотность воды до требуемых параметров с помощью добавления пресной воды или соли. Подождите еще день-два. На четвертый день в аквариум помещают «живые камни» и добавляют воду соответ-

ЗАСЕЛЕНИЕ АКВАРИУМА



Голожаберные моллюски (здесь: *Phyllidia arabica*) питаются весьма специфической добычей (губки, кораллы или др.)

ствующей плотности до определенного уровня.

Итак, аквариум подготовлен. Теперь оставьте его на некоторое время в темноте при сильном течении, но при этом включите фильтр и флотатор. Можно добавить бактерий, живущих в соленой воде, их приобретают в специализированных магазинах. Соленая вода к этому моменту является весьма агрессивной средой.

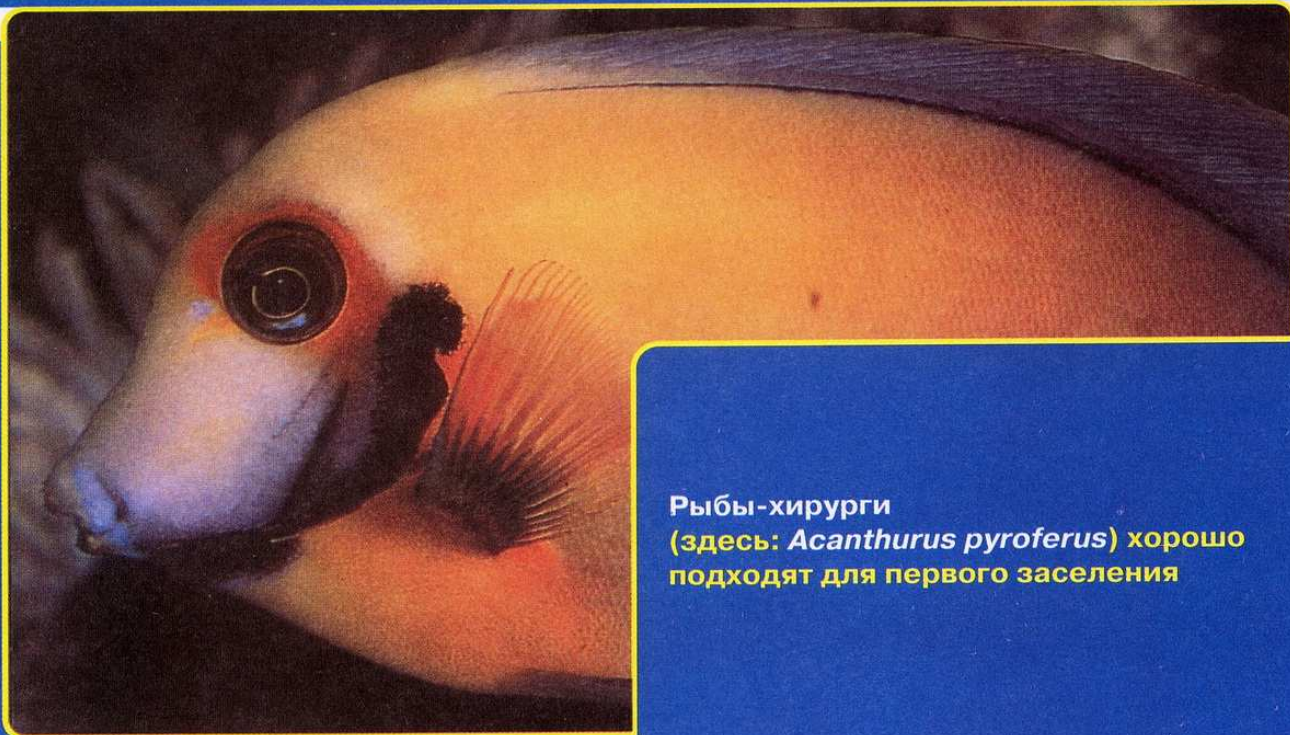
При таких условиях жизнь не может развиваться, высшие существа непременно погибнут. Даже в «живых камнях» жизнь сначала затухнет, но со временем из спор, личинок и яиц разовьется новая.

В аквариуме начинает развиваться жизнь

Аквариум с «живыми камнями» должен постоять в темноте еще 2–3

дня. Затем включайте освещение, в первую неделю на 2–3 часа, во вторую неделю уже на 4–6 часов. С третьей недели (= четвертая неделя после заполнения аквариума) можно освещать в нормальном режиме. Проведите измерение всех показателей воды, прежде всего концентрацию ионов аммония, нитратов и нитритов. Как только концентрация ионов аммония и нитрита (0,05 мг/л) опустится ниже критической границы, можно заселять первых животных. Это может длиться 4–6 недель. Для первого заселения в аквариум лучше всего подходят поедатели водорослей, прежде всего мелкие улитки (*Astrea*) и раки-отшельники. Вы увидите, что уже к этому моменту в аквариуме развилось довольно много живых существ. Прежде всего, это водоросли: коричневые кремниевые водоросли растут вследствие повышенного содер-

ЗАСЕЛЕНИЕ АКВАРИУМА



Рыбы-хирурги
(здесь: *Acanthurus pyroferus*) хорошо
подходят для первого заселения

жания кремния в воде. Как только концентрация кремния уменьшится, они вновь исчезнут. Но начнут развиваться синезеленые, а затем нитчатые зеленые водоросли. Присутствие зеленых водорослей в рифовом аквариуме нежелательно, а в аквариуме, где содержатся только рыбы, наоборот, даже благоприятно. Они очень быстро разрастаются и затягивают все, если не принять меры по их уничтожению.

Животные для первого заселения

Первые кораллы можно поместить в аквариум не раньше чем через 6–8 недель. Сначала это небольшое количество весьма нечувствительных животных, например такие виды, как *Sarcophyton*. Вы терпеливый человек? Посе-

ляйте первые кораллы тогда, когда исчезнут все зеленые водоросли! Мадреporовые кораллы можно помещать в аквариум, когда уже не нужно опасаться заселения водорослей, то есть через 6–12 месяцев!

Первых рыб можно заселять сразу, лучше всего поедателей водорослей, таких как рыбы-хирурги или собачковые. Но и тут необходимо следовать правилу: заселять небольшое количество животных и внимательно наблюдать. Соотношение будет в дальнейшем стабилизироваться, и поголовье в течение нескольких следующих месяцев можно медленно увеличивать.

Заселение животных

Все животные, прежде всего беспозвоночные, должны постепенно адаптироваться к совершенно новой для них среде аквариума.

ЗАСЕЛЕНИЕ АКВАРИУМА



КОНТРОЛЬНЫЙ ЛИСТОК

Заселение шаг за шагом

- **1-я фаза — темная фаза — 0–4-й день**

Аквариум полностью оборудован, обогреватель и насос работают на полную мощность, вода и соль как следует перемешиваются.

- **2-я фаза — подготовка — 5–8-й день**

В аквариум помещают «живые камни», аквариум заполняют соленой водой до желаемого уровня, подключают флотатор и, если есть, струйный фильтр. Добавляют живущих в соленой воде бактерий, или немного воды, или грунта из старого аквариума, что также не повредит. Аквариум оставляют еще на 1–2 дня в темноте.

- **3-я фаза — 9–14-й день**

Ежедневно на 2–3 часа включают освещение. Коричневые слизистые наложения на стекле и камнях (кремневые водоросли) удаляют струей воды или щеткой (осторожно) 1–2 раза в день. Наполнитель механического фильтра ежедневно промывают.

Концентрация ионов аммония повышается, затем и концентрация ионов нитритов тоже повышается.

- **4-я фаза — очищение — 15–21-й день**

Световая фаза возрастает до 4–6 часов ежедневно. Вносят водоросли вида *Caulerpa*! Появляются синезеленые водоросли, концентрация нитритов довольно высока, концентрация ионов аммония снижается. Камни следует очищать один раз в день.

- **5-я фаза — стабилизация — 22–45-й день**

Среда стабилизируется, поскольку все бактерии работают на полную мощность и уже никто не вымирает. Ионы аммония и нитритов не должны определяться*. Начинают расти зеленые водоросли. Первая смена 10% воды приблизительно через 4 недели, первое заселение поедателей водорослей (улиток и раков-отшельников). Все технические системы должны работать в нормальном режиме.

- **6-я фаза — первое заселение (4–6-я неделя)**

Когда нитриты в воде больше не определяют, можно заселять первые не очень чувствительные кораллы. Первых рыб (рыб-хирургов) можно заселять приблизительно через 6 недель. Не следует помещать много животных сразу, внимательно наблюдайте за ними. Заселение проводится постепенно, полностью заканчивают заселение аквариума только через год.

* Концентрация их в воде должна быть ниже порога чувствительности тестов. — Прим. С. М.

ЗАСЕЛЕНИЕ АКВАРИУМА

- После транспортировки животного в любой емкости ее (обязательно чистую) подвешивают в аквариуме.

- Около 10–20% воды в емкости можно тотчас же заменить водой из аквариума.

- В течение часа постепенно заменяйте воду в емкости и затем выпустите животное в аквариум. Если вы хотите быть уверены, что вместе с водой не занесете в аквариум возбудителя какой-то болезни, воду, в которой вы привезли животное, можно просто вылить. Чтобы быть окончательно уверенным, поместите животное в карантинный аквариум, но большинство аквариумистов выпускают новое животное сразу, поскольку это требует меньше усилий.

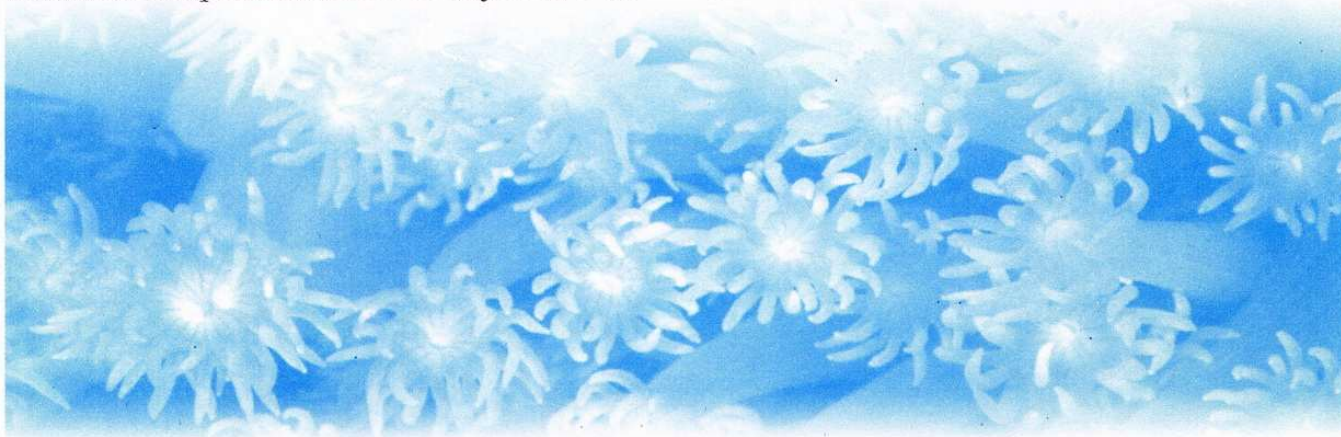
- Если в аквариуме уже есть рыбы, при заселении каждой новой необходимо быть очень осторожным, чтобы предотвратить борьбу за территорию и уменьшить социальный стресс. Отвлечите остальных обитателей, например переместите какой-нибудь камень.

- При заселении беспозвоночных действовать надо еще медленнее. Следует учитывать специфические особенности животных: иглокожие и губки не должны соприкасаться с воздухом, в то

время как кораллы и рыбы в течение непродолжительного времени это легко переносят.

Проблемы с водорослями

Присутствие высших водорослей в аквариуме, таких как ползучие водоросли, даже желательно, и их сознательно помещают в аквариум, поскольку они связывают растворенные в воде азот и фосфаты и служат источником питания рыб. Нежелательно присутствие в аквариуме нитчатых и слизистых водорослей. При чрезмерном размножении они могут нанести значительный вред. Поэтому необходимо принять меры борьбы с ними, чтобы слизистые водоросли не развивались в вашем прекрасном аквариуме и не затягивали все слизистой пленкой или чтобы нитчатые водоросли не подавили всех морских беспозвоночных. Причиной сильного роста водорослей является плохое качество воды (слишком много нитратов и фосфатов), неправильное освещение или недостаток фитофагов. При проблемах с водорослями в первую очередь необходимо сделать анализ воды.



ПРОБЛЕМЫ С ВОДОРОСЛЯМИ



Красногубой рыбе-хирургу (*Naso lituratus*) требуется большое количество листовых и коричневых водорослей (ламинарий) и большое пространство для плавания

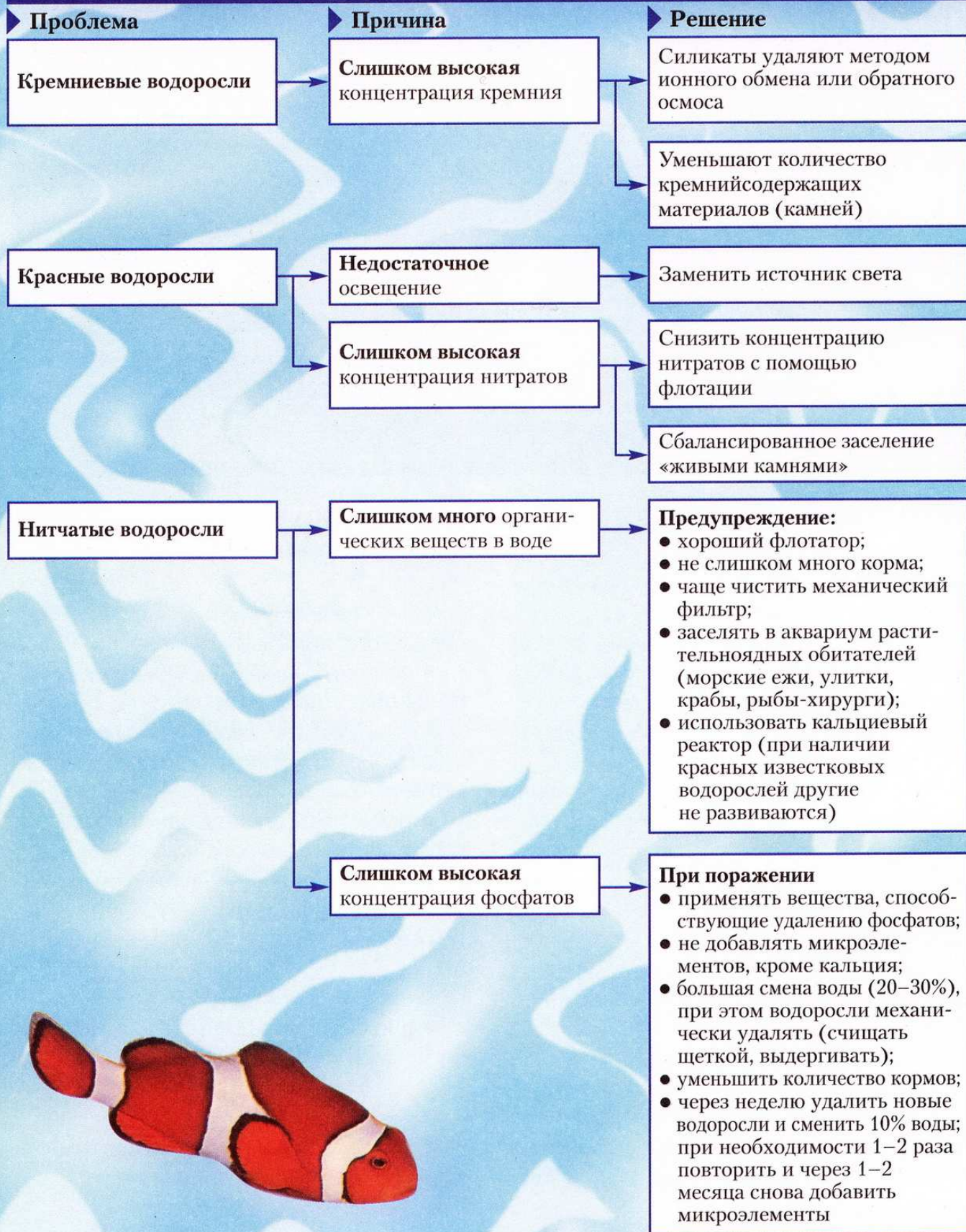
СОВЕТ

Меры борьбы с водорослями

- В начальный период 1–2 раза в день мощной струей воды смывать обрастания с камней. При этом в воду поступает большое количество осадка, вода в аквариуме становится мутной, но мощный механический скоростной фильтр, наполнитель которого необходимо в этот период промывать каждый день, очищает аквариум за два часа.
- Оставшиеся водоросли можно счищать с помощью зубной щетки, но при этом живые существа также счищаются с камней.
- Весьма успешно применяется принцип конкурирования, при этом уже в начальном периоде в аквариум помещают водоросли *Caulerpa*. Они подавляют рост других водорослей.

ПРОБЛЕМЫ С ВОДОРОСЛЯМИ

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ С ВОДОРОСЛЯМИ



УХОД ЗА АКВАРИУМОМ



Рыб-клоунов (здесь: *Amphiprion clarkii*) в идеале следует содержать вместе с их хозяевами — анемонами

Опытные аквариумисты с первого взгляда определяют, все ли в аквариуме в порядке. Без некоторых точных измерительных приборов можно обойтись, если у вас опытный глаз. Ежедневно внимательно осматривайте аквариум, чтобы сразу заметить, если что-то не так. Ежедневный уход занимает всего несколько минут.

Большую часть времени вы потратите на осмотр и наблюдение — и это несомненно доставит вам удовольствие!

Далее вы можете ознакомиться с мероприятиями по предупреждению неблагоприятных ситуаций и уходу, которые необходимо проводить в оборудованном аквариуме.

Ежедневные мероприятия

- проверять общее состояние аквариума путем простого наблюдения; время от времени необходимо просве-

живать аквариум в темноте, поскольку вредители часто активизируются ночью.

- 1–3 раза кормить замороженным, сухим или живым кормом.

- доливать испарившуюся воду (использовать подготовленную обессоленную пресную воду).

- проверять температуру с помощью термометра.

- проверять функционирование насоса и ламп.

- проверять работу флотатора и механического фильтра по удалению загрязнений.

Каждые 2–3 дня

- промывать наполнитель в механическом фильтре.

Каждую неделю

- 1–2 раза добавлять различные подкормки, строго следуя дозировке.

- очищать флотатор.
- мокрой тряпкой убирать отложения солей.
- измерять концентрацию нитритов и аммиака.

Каждые 14 дней

- измерять карбонатную жесткость.
- измерять значение рН.

Каждый месяц

- заменять 10% воды.
- заменять 20% активированного угля.
- измерять плотность с помощью ареометра.
- 1–3 раза менять наполнители в других фильтрах.
- измерять концентрацию нитратов и фосфатов.
- измерять концентрацию кальция.

Каждые шесть месяцев

- очищать помпы приборной установки в уксусной воде.

Ежегодные мероприятия

- промывать наполнитель биофильтра соленой водой.

Каждые 1–3 года

- менять осветительные приборы/неоновые лампы.
- уход за трубками и насосами (разбирать).

По мере необходимости

- очищать смотровое стекло.

КОНТРОЛЬНЫЙ ЛИСТОК

Уход за аквариумом во время отпуска

- Если у вас нет знакомого аквариумиста, который взял бы на себя заботу об аквариуме на время вашего отсутствия, это не значит, что вы не можете уехать только потому, что вам надо ухаживать за аквариумом. Если все хорошо подготовить, то вы сможете оставить свой аквариум на 2–3 недели, попросив кого-нибудь время от времени присматривать за тем, все ли в порядке.
- Оборудуйте автоматическую кормушку заранее, чтобы за неделю до отъезда проверить ее работу.
- Кроме того, необходимо иметь резервуар с пресной водой достаточного объема и систему автоматического долива воды в аквариум.
- За четыре недели до отпуска не сажайте в аквариум новых животных.
- Проверьте еще раз, что все электрические приборы работают без перебоев.
- Если вам удастся найти того, кто заменит вас на время отпуска, то не пожалейте времени, чтобы как следует объяснить все о кормлении, функционировании аквариума и мероприятиях по уходу.
- На экстренный случай оставьте номер телефона опытного человека, который сможет помочь при возникновении больших затруднений.

ОСВЕЩЕНИЕ



Свет играет очень важную роль в тропических рифах

Один взгляд на пронизанную солнцем воду тропического кораллового рифа дает представление о том, какую роль играет свет в этом огромном подводном саду. Прежде всего кораллам вследствие их особенного образа жизни и питания требуется определенное количество света. Обеспечение их питательными веществами происходит за счет водорослей, которые находятся внутри их тканей и путем фотосинтеза вырабатывают энергию. Иные кораллы предпочитают затемненные участки, поскольку они питаются не за счет фотосинтеза, а зоо- или фитопланктоном. Другие животные живут в зоне с умеренным освещением, яркий свет может привести к гибели колонию этих животных. Очень важно знать потребности животных в свете и соответственно удовлетворять их в морском аквариуме.

Рыбы не так чувствительны в этом отношении. Для рифового аквариума подходят галогеновые и люминесцентные лампы.

Немного физики

Мощность освещения измеряется в люксах и составляет в тропиках в полдень при ясном небе на поверхности воды около 100000 люкс, на глубине 1–2 метра в среднем — 30000 люкс. Утром и вечером мощность освещения значительно ниже, около 12000 люкс. Аквариум, в котором находятся кораллы, должен освещаться лампами с большой мощностью (50000–100000 люкс).

Натуральный белый свет складывается из цветов спектра (от красного, оранжевого, желтого, зеленого, голубо-

го, синего до фиолетового), которые имеют различную проникающую способность в воде. Каждый ныряльщик знает: чем глубже проникаешь под воду, тем больше все окрашивается в голубоватые тона. Красный свет первым поглощается, коротковолновый синий, наоборот, проникает на большую глубину. Коралловые рыбы, которые на небольшой глубине кажутся ярко окрашенными, на большой глубине будут серыми, поскольку там присутствует уже не весь спектр. Чтобы имитировать освещение, соответствующее глубине 5–15 метрам, используют лампы с преобладанием синего цвета.

Цветовая температура измеряется в градусах Кельвина; чем выше значение в градусах Кельвина, тем более коротковолновое и более синее излучение. В тропиках на поверхности воды это значение составляет 30000 К, в среднем — 15000 К.

Типы ламп

Галогеновые (металлогалогеновые) лампы

Галогеновые лампы состоят из корпуса, в который в качестве излучателя помещена наполненная парами ртути газовая трубка. Благодаря определенному электрическому напряжению лампа дает очень интенсивный свет, который близок к натуральному цветовому спектру солнца. Галогеновые лампы лучше всего подходят для содержания кораллов. Они обычно подвешиваются над аквариумом. Хотя галогено-

вые лампы весьма дороги, они незаменимы, если вы хотите успешно содержать мадрепоровые кораллы или гигантских моллюсков.

Люминесцентные лампы

Для содержания зоантид и дисковых анемонов, а также других животных, обитающих в зонах с умеренным освещением, и для аквариумов, в которых содержатся только рыбы, можно использовать промышленные люминесцентные лампы. Они намного дешевле галогеновых и выделяют меньше тепла. Кроме того, с помощью сочетания голубых люминесцентных ламп и обычных ламп дневного света можно обеспечить достаточное освещение для многих животных.

Часто аквариумисты используют галогеновые лампы в комбинации с голубыми люминесцентными лампами, причем разные лампы они включают в разное время.

При любом типе ламп важным является хорошее отражение света от корпуса лампы, чтобы свет целенаправленно устремлялся на поверхность воды.

Мощность освещения

Для освещения большинства морских аквариумов требуется сочетание галогенового света и голубого света, причем суммарная мощность освещения в ваттах составляет в среднем 0,5–1,5 Вт на литр воды.

• **Минимальные требования.** Для содержания кораллов требуется как минимум: на 500-литровый аквариум высотой 50–60 см одна галогеновая

ОСВЕЩЕНИЕ



И анемонам-хозяевам требуется много света

лампа мощностью 250 Вт, лучше две галогеновые лампы по 150–250 Вт.

Если хотите использовать одну галогеновую лампу мощностью 150 Вт, то рекомендуется взять одну голубую люминесцентную лампу и одну лампу дневного света. С их помощью можно создать зоны с различным освещением.

• **золотое правило:** на каждые 60 см длины аквариума одну галогеновую лампу. Для предотвращения перегрева и чрезмерного ультрафиолетового излучения галогеновые лампы необходимо размещать на определенном расстоянии (приблизительно 20–30 см) от поверхности воды.

При использовании люминесцентных ламп их длина должна быть не намного короче аквариума, чтобы можно было содержать светлюбивых животных.

В процессе старения лампы в течение года снижается интенсивность освещения до 30% первоначальной мощности; световой спектр также смещается, что может привести к нежелательному росту водорослей. Поэтому следует регулярно менять осветительные приборы.

Длительность освещения

Идеально было бы имитировать солнце, чтобы утром освещенность постепенно увеличивалась, до максимума доводить мощность освещения к полудню и к вечеру постепенно уменьшать. С помощью таймеров, включающих освещение в определенное время, и светильников с «рассвет–закат» программатором вы можете достичь по-



Мандаринкам (*Synchiropus spec.*)
достаточно и умеренного освещения

добного эффекта. При этом общее время освещения не должно превышать 14 часов в день, лучше 12-часовой «световой день», как в тропиках. Люминесцентные лампы включайте за два часа до основного освещения и, соответственно, на два часа после выключения основного освещения. Таким образом, галогеновые лампы остаются включенными в течение 6–8 часов, в остальное время аквариум освещается за счет люминесцентных ламп и ламп дневного света.

Лунный свет

На многие кораллы и, конечно же, других животных оказывает влияние

луна. Кораллы, например, размножаются только в определенные фазы луны.

Лунный свет можно имитировать с помощью одной синей лампы, включая ее в ночное время, а утром выключая. Лунное освещение может оказать положительное влияние на биологию животных. Следует предотвращать воздействие на аквариум других внешних источников света в ночное время (например, телевизора).

Некоторые производители предлагают лампы, в которых уже скомбинированы галогеновые, люминесцентные лампы и иногда лампы лунного света. Такие лампы предоставляют возможность объединить все осветительные приборы в одном.



Крылатки (здесь: *Pterois antennata*) рассматривают мелких рыб в качестве корма

Регулирование температуры в морском аквариуме

Идеальная температура

Практически все морские аквариумисты содержат тропических животных. Температура в тропиках довольно постоянная и держится между 24° и 27°С. Идеальная температура в аквариуме составляет 25°С. Кратковременные колебания температуры в течение дня на 1–2° переносятся всеми животными без проблем.

Подогрев

Идеальным и весьма недорогим обогревателем для аквариума является трубчатый обогреватель. В аквариуме его необходимо защитить сеткой из по-

ливинилхлорида, чтобы животные, у которых нет тепловых рецепторов, не обжигались.

Оптимально было бы поместить обогреватель во внешний отсек с фильтрами.

• **Золотое правило:** мощность трубчатого обогревателя должна составлять минимум 1 Вт на два литра.

За счет работы насоса и галогеновых ламп вода еще больше подогревается, так что при постоянной температуре в помещении обогреватель может не потребоваться. Поэтому аквариум следует держать сверху открытым; в результате этого улучшится газо- и теплообмен с окружающей средой. Кроме того, можно проводить полный осмотр сверху.



Кудреперые рыбы-ястребы (здесь: *Oxycirrhites typos*) являются типичными охотниками из засады

Охлаждение

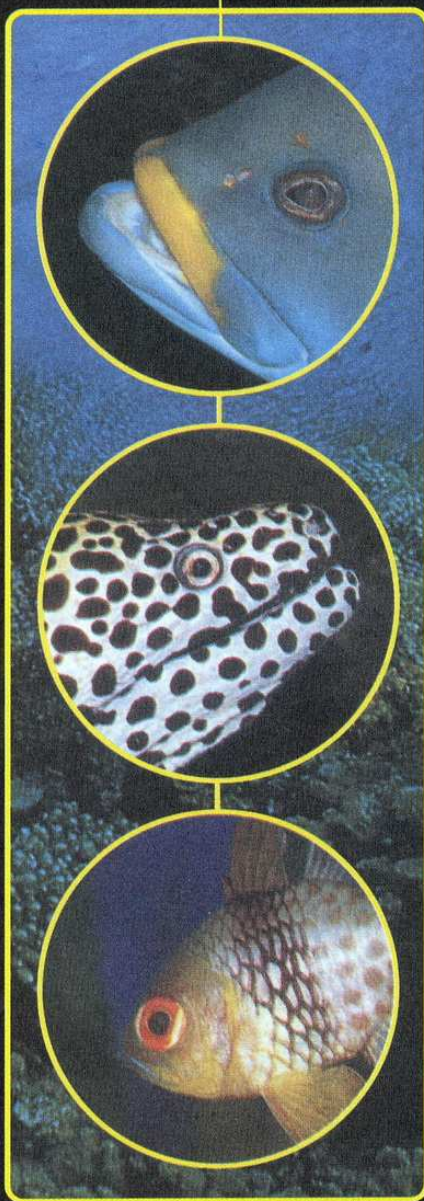
Настоящей проблемой морских аквариумов является охлаждение. Особенно в средиземноморских и атлантических аквариумах без охлаждения просто не обойтись, но и в тропических аквариумах может возникнуть такая необходимость при повышении внешней температуры летом. Если температура воды в течение длительного времени превышает 30°C, то у морских обитателей могут возникнуть проблемы.

Эффект охлаждения может возникнуть, если аквариум надолго оставить открытым, чтобы при этом могла испаряться вода; вентиляторы этот эффект усиливают.

Профессиональным решением является оборудование охлаждающего устройства.



ВОДА



КАК РЫБА В ВОДЕ



Губаны-чистильщики охотно поедают кожных паразитов (здесь: *Paracanthurus hepatus*)

Обитатели вашего морского аквариума должны чувствовать себя в нем, «как рыбы в воде». Поэтому важно знать все требования, предъявляемые к воде, и основы гидрохимии.

СОВЕТ

КАК ПОСОЛИТЬ ВОДУ

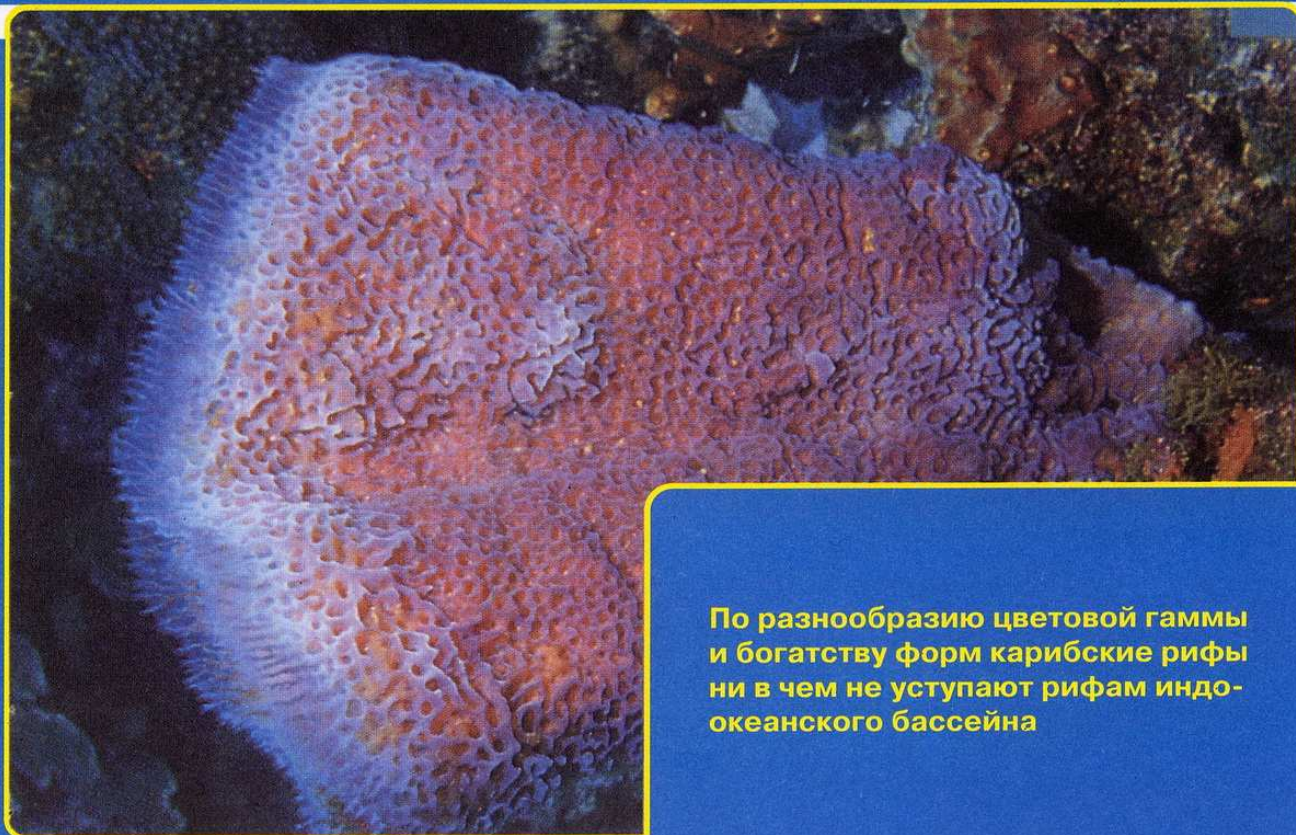
- Смешайте деминерализованную пресную воду или воду, подвергнутую обратному осмосу, с солью (33–34 г на литр) в отдельной емкости при комнатной температуре, позаботьтесь о хорошем перемешивании и аэрации.
- На следующий день измерьте содержание солей, по мере необходимости добавьте воду или соль.
- Теперь оставьте эту воду на один-три дня для хорошего перемешивания. Влажная соль растворяется несколько хуже, чем сухая. При подготовке воды для смены в основном аквариуме в дополнительном резервуаре не должно наблюдаться солевого осадка.

Содержание солей

Содержание солей в морской воде зависит от температуры и района. В среднем содержание солей в морской воде 34 ‰, в Балтийском море, например, содержание солей намного ниже — всего 10 ‰, в Красном море — 40 ‰. В основном в морской воде содержатся хлорид натрия, хлорид магния и хлорид калия. Кроме того, в воде растворено еще некоторое количество других соединений, таких как барий, кальций, стронций, железо, сера, бром, бор, йод, гидрокарбонат кальция и т.д., которые имеют важное значение для баланса веществ в организме животных.

Соление воды

Соление и опреснение воды проводятся очень просто. В зоомагазинах можно встретить соли с определенными качествами, содержащие все важнейшие микроэлементы или специ-



По разнообразию цветовой гаммы и богатству форм карибские рифы ни в чем не уступают рифам индо-океанского бассейна

ально обогащенные буферными веществами.

Измерение концентрации солей

Соленость воды определяется по плотности или электропроводности. Для измерения плотности используют ареометр, обычно рассчитанный на измерение при температуре 25°C.

Лучше всего измерения проводить в высоком градуированном цилиндре. При температуре воды 25°C плотность должна составлять 1,022–1,024 г/см³.

Измерение электрической проводимости делается с помощью специального тестера, который должен иметь специальную поправку в зависимости от температуры. Вы должны получить значения между 47 и 49 мS/см.

Подготовка воды

Обычная водопроводная вода, как правило, не подходит для рифовых аквариумов. Она содержит нитраты, иногда медь, ионы кремния и к тому же хлорирована. Поэтому ее необходимо подготовить. Подготовку воды проводят с помощью прибора ионного обмена или прибора обратного осмоса.

Прибор ионного обмена

Прибор ионного обмена состоит из аниона (отрицательно заряженного иона) и катиона (положительно заряженного иона) из синтетической смолы. Принцип работы прибора основан на обмене заряженных частиц на ОН-ионы или, соответственно, Н-ионы.

Проще говоря, в принципе все растворенные в воде ионы удаляются из нее. В приборе ионного обмена, в отличие от осмоса, происходит замещение всех растворенных в воде веществ. Через определенное время необходимо менять смолу. Лучше это делать в специальных мастерских. Недостатком прибора ионного обмена является то, что он не удаляет незаряженные частицы, а также кремний, присутствие которого в воде нежелательно, часто не полностью удаляется.

Обратный осмос

Вода, подвергнутая обратному осмосу, в идеале не содержит ни заряженных, ни незаряженных соединений. Прибор состоит из патрона, в который вставлена мембрана как фильтр. Поры этой мембраны настолько малы, что через них проходят только молекулы воды, а молекулы большего размера задерживаются. На патроне имеется еще один предварительный фильтр, который задерживает крупные частицы. Он содержит еще активированный уголь, связывающий хлор. Такой фильтр продлевает жизнь мембраны. Вода, прошедшая через прибор, выделяется в виде чистой и грязной воды. «Грязную воду» можно еще использовать, например для полива цветов.

Как и у любого фильтра, у данного может засориться мембрана. Ее заменяют (замену производят каждые 1–5 лет в зависимости от качества водопроводной воды).

Немного химии

pH

Уровень pH показывает кислотную или щелочную реакцию воды. Вода с pH 7 считается нейтральной, при pH меньше 7 среда считается кислой, при pH больше 7 — щелочной. В среднем pH морской воды составляет 8,2–8,3. В аквариуме наблюдаются колебания pH в течение дня. Утром pH может упасть до 8, поскольку за ночь возрастает концентрация углекислоты. Днем pH повышается до 8,5, поскольку в процессе фотосинтеза из воды забирается углекислый газ.

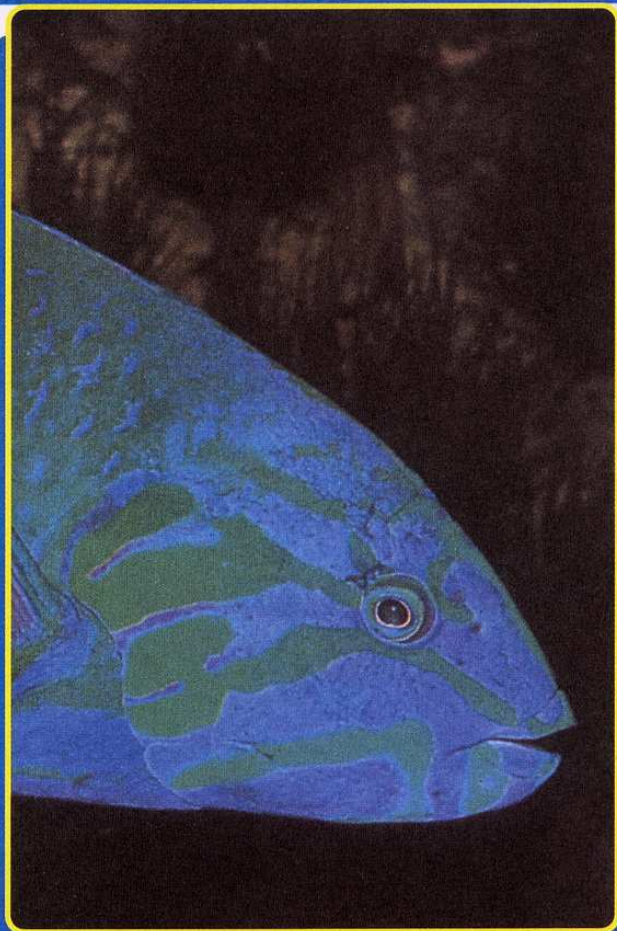
Если содержание кислот повышается, pH падает ниже 7,8, необходимо с помощью буфера стабилизировать pH, для этого можно, например, добавить гидрокарбонат кальция в кальциевый реактор.

Карбонатная жесткость

Карбонатная жесткость (КН), называемая также мощностью связывания кислот, — это сумма растворенного в воде карбоната кальция и магния. Они действуют как pH-буфер, т.е. карбонатная жесткость предотвращает снижение pH, нейтрализуя кислоты. В море карбонатная жесткость составляет 6–9 КН, в аквариуме она должна составлять 7 КН.

Окислительный потенциал (значение gH)

Упрощенно окислительным потенциалом можно назвать количество растворенных в воде органических соединений и содержание кислорода. Чем



Лунную талассому (*Thalassoma lunare*) часто держат в домашних аквариумах

Соединения азота

Соединения азота поступают в воду вместе с выделениями рыб или при разложении остатков корма в воде. Еще не отрегулированный фильтр, слишком плотное заселение, а также погибшие животные могут сильно повышать концентрацию азотистых соединений.

В конце концов, азот накапливается в воде в виде ионов аммония, где он перерабатывается аэробными, потребляющими кислород бактериями в нитриты, а затем в нитраты.

- **ион аммония (NH_4^+)** для рыб не ядовит. Для растений он также служит питательным веществом. Опасность для рыб представляет то, что ион аммония может в зависимости от pH среды превращаться в аммиак. Поэтому ионы аммония необходимо удалять из воды. Эту функцию выполняют различные разлагающие бактерии.

- **нитрит (NO_2)** образуется на следующей ступени в процессе аэробного разложения, для рыб он очень ядовит, но в процессе дальнейшего разложения преобразуется в неядовитые вещества. Нитрит не должен определяться в аквариумной воде.

- **нитрат (NO_3)** — конечный продукт аэробного разложения и для рыб относительно безобиден, но при концентрации, превышающей 100 мг/л, становится опасным. Содержание нитратов в аквариуме с беспозвоночными животными не должно превышать 20 мг/л, аквариумная вода не должна обогащаться нитратами. В воде, слишком богатой нитратами (при концентрации свыше 30 мг/л), резко начинают размножаться водоросли, поскольку нит-

выше значения pH, тем выше концентрация кислорода в воде и настолько ниже содержание органических веществ. pH измеряют с помощью специального электронного прибора. При этом обязательно надо учитывать температуру и pH воды, а также свойства применяемых электродов. При температуре 26°C, значении pH 8,2 окислительный потенциал при измерении платиновым электродом должен составлять 300 милливольт. С помощью озона можно повышать окислительный потенциал.

КАК РЫБА В ВОДЕ



Желтая разновидность *Ostracion meleagris*

раты являются для них идеальным питательным веществом. Постоянно высокая концентрация нитратов является признаком слишком плотного заселения рыбы, поэтому ее надо уменьшить.

Фосфаты

Фосфаты также являются проблемными веществами для морских аквариумов. В воде фосфаты не должны определяться, поскольку беспозвоночные животные не растут, если содержание их в воде слишком высоко, но при повышенной концентрации фосфатов очень хорошо растут ненужные водоросли. В основном фосфаты поступают в воду из корма, продуктов распада, выделяемых рыбами, и с водопроводной водой. Эту проблему помогают решить связывающие фосфат смолы, хороший флотатор и умеренное кормление.

Кальций и стронций

Мадрепоровым кораллам и другим организмам необходим кальций. Для многих морских обитателей он является жизненно важным элементом. Мадрепоровым кораллам, например, кальций необходим для построения скелета, также кораллам необходим стронций.

Если при измерении обнаруживается слишком низкая концентрация этих элементов, необходимо увеличить их концентрацию путем добавления в воду этих веществ.

Добавки

К добавкам относятся минералы, микроэлементы и витамины, которые необходимо дополнительно вносить в аквариум. В воде эти элементы сначала растворены в достаточном количе-



Кузовки (здесь: *Ostracion cubicus*), как правило, подходят для содержания в аквариуме только с рыбами

ется. При длительно сниженной концентрации минеральных веществ или микроэлементов многие виды животных могут перестать расти или начнут хиреть.

Проведение измерений

Благодаря современным методам можно легко измерить все показатели воды с помощью химических тестов или электрических измерительных приборов.

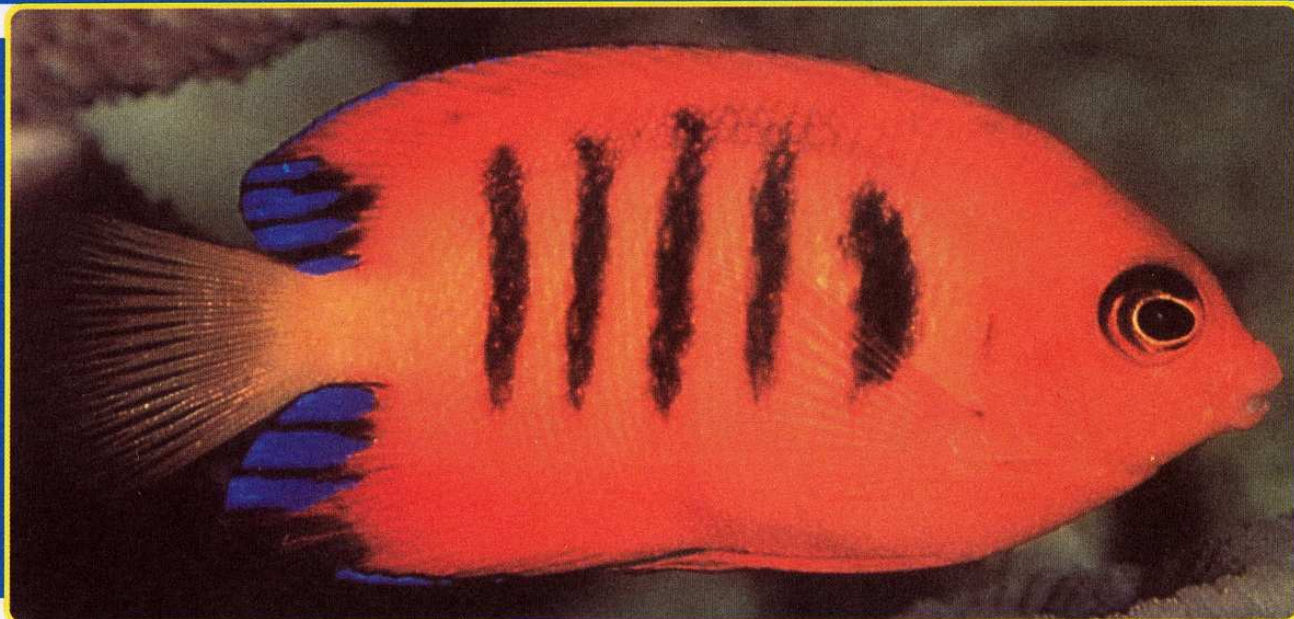
При химическом тестировании пробу воды смешивают с химическим веществом в градуированном стакане и сравнивают изменившийся цвет со специальной цветовой шкалой. Каждый цвет соответствует определенной концентрации растворенных веществ. При

стве. Но постепенно они используются живущими в аквариуме организмами, и их концентрация постепенно снижа-

ТАБЛИЦА ДОБАВОК

Вещество	Желательная концентрация	Потребление, источник
Кальций	400 мг/л	Мадреporовые кораллы, моллюски, а также известковые красные водоросли нуждаются в больших количествах кальция, причем этот жизненно важный элемент очень быстро потребляется из воды. В аквариум этот элемент должен поступать из кальциевого реактора или путем добавления кальцинированной воды.
Стронций	8–13 мг/л	Стронций необходим madreporовым кораллам для построения скелета, соответствующие препараты можно встретить в продаже.
Йод	0,05–0,2 мг/л	Препараты, содержащие йод, можно купить в специальных магазинах.
Железо	0,3–0,5 мг/л	Железо потребляется определенными видами водорослей и кораллов. Используйте обычные железосодержащие удобрения для водных растений, обеспечивая таким образом их потребность в железе. Осторожно: содержание железа в воде не должно превышать 1 мг/л, иначе это может привести к массовому росту нитчатых водорослей.
Магний	1200–1500 мг/л	Препараты магния можно купить в специализированных зоомагазинах.
Микроэлементы	Очень малые количества	Растворы микроэлементов или смена воды.

КАК РЫБА В ВОДЕ



Одна из самых красивых карликовых рыб-ангелов — траурный центропиг (*Centropige loriculus*)

использовании других методов тестирования смешивают определенный объем морской воды с определенным количеством раствора до появления окрашивания. При этом считают количество капель и по таблице определяют количество растворенных веществ. Оба способа относительно неточные, опытные аквариумисты пользуются более точным, но более дорогим электронным способом измерений.

При измерении с помощью электронного прибора, как правило, в воду опускают измерительные электроды, значения показываются на табло прибора. Не забывайте регулярно очищать электроды специальным раствором.

Замена воды

Регулярная смена воды имеет важное значение, поскольку при этом удаля-

ются нежелательные токсические вещества и поступают микроэлементы, которые в дальнейшем используются обитателями рифов. Даже если вы добавляете в воду микроэлементы, не следует отказываться от смены воды.

Для начала заменяйте 10% воды ежемесячно (или, соответственно, 2% каждую неделю), при стабилизации всех показателей и использовании активированного угля достаточно менять 5% воды ежемесячно. Если у вас небольшое поголовье рыб и мощный флотатор, вы можете ограничиться 1–2% ежемесячно. Но при этом следует регулярно контролировать все показатели воды и вести записи. Если у вас чисто рыбный аквариум, следует менять 20–25% воды ежемесячно, но не более 30%, поскольку микробиологическая среда при этом сильно повреждается и рыбы подвергаются дополнительному стрессу.

При хорошо функционирующем фильтре в аквариумной воде не содержится загрязняющих веществ, нет недостатка в кислороде и вода всегда остается прозрачной. Но смена воды, при которой происходит разбавление вредных веществ и в систему поступают новые минеральные вещества, не может заменить фильтрацию. Для обеспечения хорошего качества воды важную роль играют равномерное заселение и соответствующее кормление.

Для фильтрации воды существуют механические, химические и биологические фильтры, которые обычно используют в сочетании друг с другом.

Механическая фильтрация

Механическая фильтрация необходима. В механическом фильтре вода проходит через фильтрующий наполнитель — вату, песок, поролон и т.д., взвешенные частицы, такие как водоросли, детрит и остатки корма, при этом из воды удаляются. Растворенные в воде вещества свободно проходят через такие фильтры и по-прежнему загрязняют воду. Поэтому наряду с грубой механической фильтрацией вода должна проходить биологическую, химическую и бактериологическую очистки.

Для механической фильтрации подходят только скоростные механические фильтры. Фильтры-коробки и донные фильтры с точки зрения морской аквариумистики давно ушли в прошлое.

Канистровый фильтр

Канистровый фильтр состоит из электронасоса, соединяющегося шлан-



Морская звезда
(здесь: *Fromia mobilis*)

гами с пластмассовой коробкой, в которой находится фильтрующий материал. С помощью мощного насоса вода засасывается, и большая часть грубых частиц остается на фильтрующем материале. В зависимости от степени загрязненности воды фильтрующий материал необходимо чистить или, соответственно, удалять каждые три дня, поскольку в нем образуются комки и снижается мощность работы фильтра. Если слишком долго тянуть со сменой или промывкой фильтрующего материала, задержанные частицы измельчаются и вновь поступают в воду.

Поверхностный фильтр

Поскольку на поверхности воды не должна образовываться пленка из взвешенных частиц, пыли, бактерий и т.д., уменьшающая газообмен и проникновение света, необходимо произ-

ФИЛЬТРАЦИЯ



Без хорошей фильтрации воды функционирование такого морского аквариума невозможно

водить фильтрацию поверхностных слоев воды. При использовании поверхностного фильтра вода по водостоку проводится в расположенный ниже фильтрующий резервуар. Водосток плотно заполнен фильтрующим волокном или ватой. Вода может подаваться в нижний резервуар непосредственно через отверстия для стока, проходя через фильтрующий материал, который необходимо ежедневно чистить.

Диатомовый фильтр

Фильтр наполнен скелетами морских кремниевых водорослей и останками планктона. Этот материал, называемый также диатомовая земля, может задерживать даже возбудителей паразитарных болезней (личинок различных паразитов). Такой фильтр хорошо использовать при вспышках заболеваний.

Биологическая фильтрация

Биологические фильтры очищают воду с помощью бактерий, которые зафиксированы в фильтрующем материале. Они там размножаются и, разлагая азотсодержащие соединения, преобразуют их одни в другие. Поскольку при этом бактерии потребляют кислород, процесс также называют аэробным распадом.

Для того чтобы биологический фильтр хорошо функционировал, необходимо наличие большого количества бактерий и хорошей аэрации воды.

Если в аквариуме достаточное количество живых камней, то в равномерно заселенном рифовом аквариуме от биологического фильтра можно отказаться, но не в аквариуме, где содержатся только рыбы и который плотно заселен.

Струйный фильтр

Для аквариумов, в которых содержатся только рыбы, или для густо населенных рифовых аквариумов лучше всего подходят струйные фильтры. Вода струится через фильтрующий материал, что регулируется с помощью распылительного стержня, и кювет с дренажными отверстиями. При этом фильтрующий материал только увлажняется и находится в постоянном контакте с воздухом. Насыщение воды кислородом при этом очень высокое, бактерии получают достаточное количество кислорода для окисления продуктов распада. Мощность фильтра зависит от площади поверхности наполнителя, на котором развиваются бактерии. Чем она больше, тем лучше.

пористый материал, тем лучше работает фильтр. Фильтрующий материал не следует укладывать слишком плотно, иначе фильтр быстро забьется и перестанет работать.

Водорослевый фильтр

Водоросли забирают из воды не только полезные питательные вещества, микроэлементы и минералы, но также и вредные вещества, такие как нитраты, фосфаты и т.д. Лучше всего использовать низкий аквариум с большой площадью поверхности, полностью засаженный водорослями, например *Caulerpa*, и отдельно освещаемый. Водоросли необходимо часто менять, чтобы обеспечивать удаление вредных веществ из круговорота.

Химическая и физическая фильтрации

Флотатор (пеноотделительная колонка)

Пенное фракционирование — это наиболее эффективный метод удаления белков, сахаров и других продуктов распада из морского аквариума.

Флотатор работает на довольно простом, но весьма действенном принципе: органические вещества удаляются с помощью пузырьков воздуха. Как правило, флотатор работает на принципе противотока, то есть наиболее мелкие пузырьки воздуха смешиваются с водой, направленной в противоположную сторону, в специальном реакторе. На поверхности пузырьков воздуха оседают частички грязи. На гра-

ФИЛЬТРАЦИЯ

нице вода–воздух они превращаются в жесткую пену. Пена скапливается в специальном резервуаре или отводе в сосуде для обезвреживания. Важно, чтобы поток внутри флотатора был равномерным.

Не покупайте слишком маленький флотатор, при чрезмерной нагрузке прибор может быстро испортиться.

В продаже можно встретить флотаторы двух типов: флотатор с компрессором или турбофлотатор.

Флотатор с компрессором

Для использования этого флотатора необходимо наличие дополнительного оборудования: достаточно большого компрессора, распылителя воздуха и электронасоса, если конструкция располагается снаружи аквариума. Электронасос обеспечивает круговорот воды, которая должна быть очищена. В идеале она предварительно подвергается механической фильтрации.

Лучшим распылителем считается распылитель из липы; его необходимо время от времени заменять. Другие материалы подходят хуже, это связано с размером пузырьков воздуха.

Оптимальное соотношение между скоростью течения воды и скоростью работы компрессора для каждого аквариума и каждой ситуации разное и устанавливается индивидуально.

• **Золотое правило:** один раз в час весь объем аквариума, то есть объем воды и объем воздуха, должен пройти через флотатор.

Турбофлотатор

Для этого типа флотатора используется трубка Вентури для закачивания в воду пузырьков воздуха. При этом не требуется ни компрессора, ни распылителя, все сооружение работает тихо. Хотя с помощью соответствующего насоса необходимо создать высокое давление. Более дешевые и в большинстве худшие типы флотаторов функционируют через воздушное отверстие с закручивающейся крышкой, через которое за счет низкого давления засасывается воздух. Как в любом флотаторе, резервуар, в котором происходит реакция, должен быть всегда чистым. Следует обратить внимание на то, что насос должен работать против высокого давления, вследствие чего идет большая нагрузка на опору. Кроме того, с течением времени мощность фильтра снижается.

Озон

Озон давно используется в морских аквариумах вместе с флотаторами. Он — активный реагент. Ион аммония, например, тут же окисляется озоном до нитрита, длинноцепочечные трудно разлагаемые соединения преобразуются в короткоцепочечные. Озоновый флотатор захватывает такие вещества, как фенол и меланин, которые вызывают желтое окрашивание, и в норме они не фильтруются. Озон образуется при высоком напряжении в озонаторе и поступает во флотатор в виде смеси воздуха с озоном. С помощью специальной регулирующей системы можно поддерживать концентрацию озона на определенном уровне. При попадании



Популярный золотистоголовый бычок (*Valenciennea strigata*) ищет в песке мелких беспозвоночных

слишком большого количества озона в аквариум сказывается неблагоприятное воздействие его на обитателей. Для аквариумов с большим поголовьем рыбы соединение озона с флотатором — лучший способ фильтрации. Установите озонатор на такую мощность, чтобы в комнате не чувствовался запах озона.

Активированный уголь

Активированный уголь связывает органические вещества, такие как, например, желтые пигменты, окрашивающие воду. Его необходимо добавлять, если не используются озонные флотаторы.

Уголь перед употреблением заливают кипятком, чтобы его активировать и удалить растворимую угольную пыль.

Затем его кладут в нейлоновую сетку и затем помещают в фильтр для химических наполнителей.

На каждые 100 литров воды максимум кладут 100 г активированного угля. Поглощающая способность активированного угля со временем снижается. Лучше всего ежемесячно заменять 20% активированного угля.

Активированный уголь работает настолько эффективно, что, к сожалению, удаляет из воды даже микроэлементы. Это происходит тем сильнее, чем более уголь спрессован. Следите за тем, чтобы он располагался в химическом фильтре по возможности рыхло.

Ультрафиолетовые лучи

Ультрафиолетовые лучи (УФ-лучи) применяют для устранения помутне-

ФИЛЬТРАЦИЯ

ния воды и возбудителей болезней. Соответственно лампу размещают снаружи аквариума, поместив ее внутри кварцевого стекла, которое, в свою очередь, покрыто оболочкой из обычного стекла. Вода из аквариума медленно проходит через эту оболочку близко к источнику излучения и возвращается в аквариум.

Микроорганизмы и возбудители болезней при этом погибают, образуют комки и удаляются механическим фильтром, который при такой «УФ-терапии» необходимо чаще чистить. Ультрафиолетовые лучи не следует использовать в течение длительного времени, поскольку погибают и «полезные» бактерии. Для нормального 500-литрового аквариума достаточно одной лампы на 30 Вт.

Обобщение

Для рифового аквариума рекомендованы берлинская система с флотатором и скоростной механический фильтр. Для аквариумов, в которых содержатся только рыбы, или для густо заселенных аквариумов необходимо оборудовать еще и струйный биофильтр. Для эффективного удаления

органических веществ можно использовать озон и дополнительно немного активированного угля. Наружные УФ-лампы на случай болезни также необходимо организовать, но использовать только по мере необходимости. Остальные фильтры имеют специальное применение.

Кальциевый реактор

Растворенный в воде кальций в основной массе поглощается скелетообразующими кораллами, известковыми водорослями, ракообразными, мягкими и кожистыми кораллами, а также другими организмами. Эти потери восполняются с помощью кальциевого реактора. Реактор состоит из двух основных частей: пластмассового сосуда, наполненного известняком или обломками кораллов, и баллона с углекислотой с дозатором. Вода из аквариума подкисляется углекислотой и проходит через известняк, откуда она выносит необходимый для организмов гидрокарбонат кальция. Таким образом ежедневно в аквариум поступает около 2–4 литров обогащенной кальцием воды.





Ковровые анемоны часто самостоятельно ищут постоянное место обитания в аквариуме

Течение, которое мы создаем в морском аквариуме с помощью прибойной установки, перемешивает воду, препятствует образованию скоплений из разлагающихся остатков и поддерживает постоянную температуру, транспортирует грязь к фильтру и обеспечивает циркуляцию кислорода и питательных веществ.



Искусственное течение

Чтобы имитировать течение, в продаже имеется несколько видов насосных систем для аквариума.

- **Помпы-головки.** Идеально подходят для этого помпы, работающие как скоростные механические фильтры. Их недостатком является то, что электрические части находятся в воде и насос выделяет тепло.
- **Насос с обратным током.** Этот насос с обратным током в фильтрующей системе может создать достаточно сильное течение.
- **Центробежный насос.** Современные центробежные насосы при высоком КПД работают довольно бесшумно и не требуют постоянного наблюдения. Все электрические части

располагаются вне аквариума, и в воду не выделяется тепло.

С помощью разветвленной системы трубок из ПВХ, подключенных к насосу, обеспечивается распределение течений по аквариуму. Углы изгиба трубок должны обеспечивать минимальное сопротивление (никаких углов под 90°) и диаметр должен быть оптимальным для обеспечения хорошего течения. Фиксация труб к насосу должна быть технически безупречна, иначе рано или поздно комната, в которой стоит аквариум, будет залита водой! Трубки из ПВХ необходимо каждые 2–5 лет чистить, поскольку изнутри они зарастают губками и другими организмами.

Оптимальное течение

- содержимое аквариума, в котором находятся беспозвоночные, должно



Голожаберник — «испанская танцовщица» (*Hexabranchius sanguineus*), во время движения напоминает танцовщицу фламенко

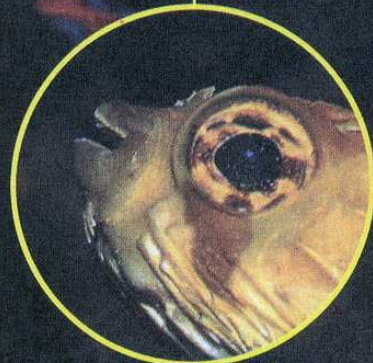
проходить через насос 10 раз за час. Для аквариума, в котором находятся только рыбы, достаточно 5 раз в час.

- камни не должны препятствовать циркуляции воды.
- необходимо имитировать приливно-отливные и прибойные течения: приливы и отливы можно имитировать, создавая течение 6 часов с одной стороны, а затем — с другой, в промежутке — турбулентную фазу и фазу покоя. С помощью таймеров можно регулировать смену течения. Волнообразные движения создаются с помощью импульсного насоса с переменной мощностью или с помощью генератора волн (прибойной установки).
- при содержании беспозвоночных, ведущих прикрепленный образ жизни, необходимо создать хорошее течение с переменной направления,

чтобы животные не росли все время под наклоном в одну сторону или выделяли продукты обмена только с одной стороны.

- струя насоса не должна быть направлена прямо на животных, ведущих прикрепленный образ жизни. Лучше всего, чтобы выходное отверстие было направлено на камень, стекло или в сторону поверхности воды, а на животных попадала непрямая струя.
- Многие дисковые анемоны предпочитают спокойное, но постоянное течение, при котором они показывают себя во всей красе. При турбулентном движении воды они закрываются или сильно наклоняются на одну сторону, в то время как мадрепоровые кораллы, такие как некоторые виды *Acropora*, предпочитают довольно сильное течение.

ПИТАНИЕ



ПОТРЕБНОСТИ В ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВАХ



Опытные аквариумисты успешно содержат носатых мурен (*Rhinomuraena quaesita*)

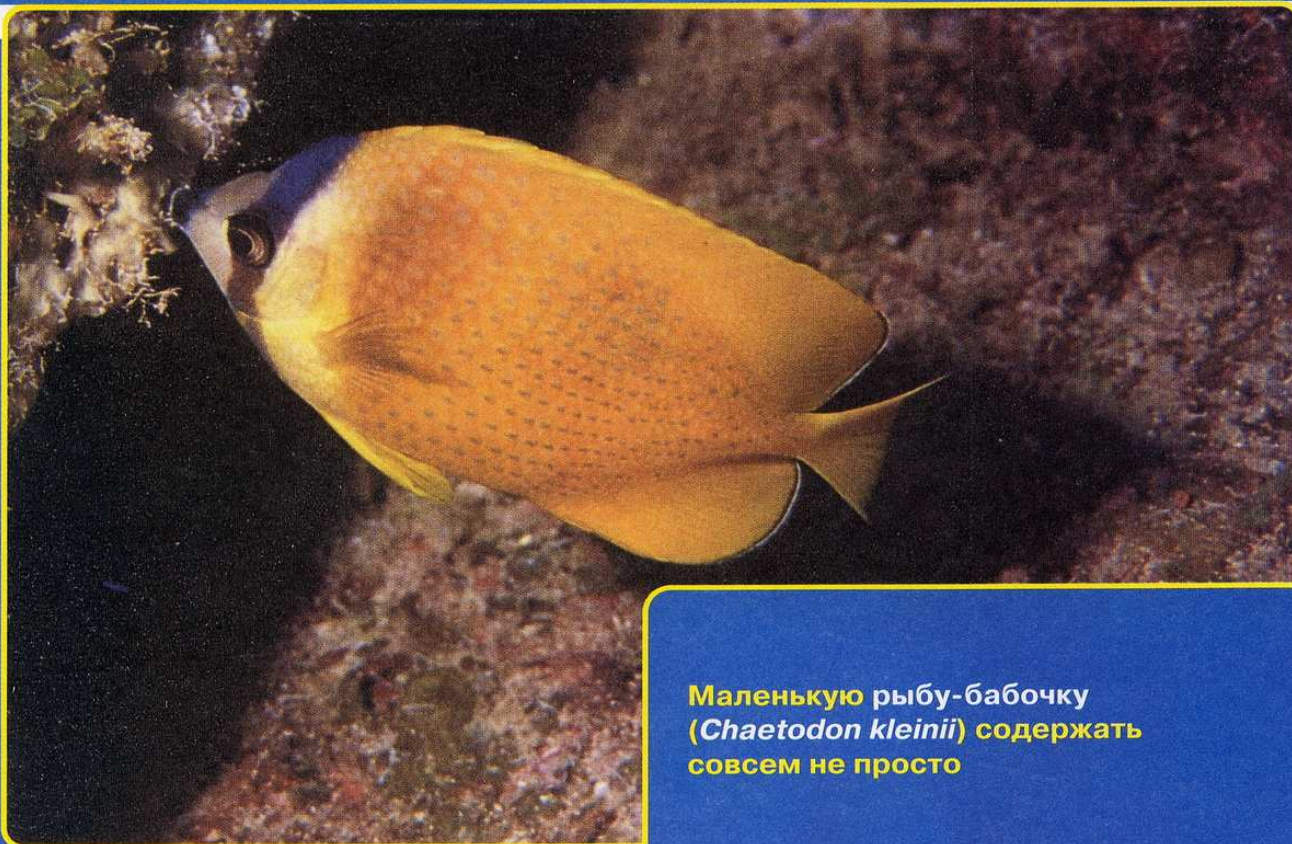
Обитатели аквариума имеют весьма различные потребности в питательных веществах. Очень важно их знать и учитывать при кормлении. Ваши животные должны себя хорошо чувствовать, расти и размножаться. Конечно, было бы идеально кормить всех животных так, чтобы это соответствовало их привычкам в природе, но это редко возможно. Многие рыбы постоянно питаются на коралловом рифе, находя кусочки корма в трещинах и расщелинах скал. Такое поведение вы можете наблюдать и в своем аквариуме, но там в скором времени не останется ничего, что рыбы могли бы отрывать и обципывать. Некоторые кораллы в природе ночью «полностью расцветают», чтобы с помощью выставленных щупалец ловить поднимающийся с глубины планктон, но в аквариуме натуральный планктон отсутствует.

Чтобы организовать кормление по возможности оптимально, в зоомагази-

нах имеются сухой, замороженный, жидкий и живой корма. Такой ассортимент кормов покрывает большую часть потребностей животных. Некоторым требуется регулярная дача микроэлементов. На время отпуска вы можете зарядить автокормушку сухим кормом. И, конечно, хорошее качество воды и индивидуально подобранное освещение имеют такое же важное значение, как и корм.

Рыбы

Рыбы в зависимости от вида питаются по-разному. В аквариуме можно содержать только тех рыб, корм для которых легко найти. Правильное кормление рыб, питающихся только планктоном, — ворчунов, коньков, игл — в аквариуме невозможно. Заводите рыб, которые питаются водорослями, ракообразными, моллюсками, другими рыбами и т.д., корм для которых легко найти.



Маленькую рыбу-бабочку (*Chaetodon kleinii*) содержать совсем не просто

Растительноядные рыбы

Растительноядных рыб (фитофагов) среди морских — меньшинство. К ним относятся рыбы-хирурги, собачковые и помацентровые.

Рыбы-хирурги поедают водоросли, которые растут на кораллах, камнях и песчаных участках морского дна. Они являются важнейшими и самыми красивыми представителями фитофагов в морских аквариумах. Эти рыбы держат в узде назойливые зеленые водоросли.

Плотноядные рыбы

Большинство рыб являются плотоядными. Они питаются практически всеми морскими беспозвоночными, а именно: губками, ракообразными, чер-

вями, моллюсками, иглокожими и другими беспозвоночными.

Вследствие этого только определенные виды рыб можно держать совместно с беспозвоночными. Например, спинороги могут за короткое время уничтожить всю популяцию кораллов.

Беспозвоночные животные

Беспозвоночные животные также отличаются своими привычками в еде.

Кораллы

Кораллы необходимо содержать отдельно в зависимости от вида и потребности в свете. Почти все они питаются



Кардиналовая креветка (*Lysmata debelius*) и *Amblyeleotris aurora* питаются по-разному

за счет находящихся в их теле зооксантелл, которые обеспечивают кораллы путем фотосинтеза питательными веществами и кислородом. Если в воде в достаточных количествах присутствуют кальций, стронций, магний, барий и микроэлементы, светолюбивым кораллам не требуется дополнительного питания (мадрепоровые кораллы). Менее светолюбивые кораллы и мягкие кораллы сумеречных зон часто питаются как растительным, так и животным планктоном. Дискосые анемоны и зонтиды питаются как за счет зооксантелл, так и планктоном. Крупные анемоны часто в качестве корма используют мясо рыб, ракообразных или моллюсков.

Ракообразные

Ракообразные питаются водорослями, мелкими беспозвоночными, ведущими прикрепленный образ жизни, и некоторые из них, являясь фильтраторами или падальщиками, утилизируют органические остатки. Креветки в большинстве своем всеядны, некоторые специализируются как чистильщики рыб, некоторые виды поедают кораллы и анемоны.

Иглокожие

Большинство морских звезд пасутся на водорослевых лугах, но они питаются и губками, и мшанками. Морские звезды поедают мелких животных и детрит, некоторые питаются моллюсками и падалью.

ПОТРЕБНОСТИ В ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВАХ

Моллюски (тридакны) и другие беспозвоночные*

Гигантские моллюски питаются преимущественно за счет зооксантелл, в то время как другие фильтруют из воды планктон и мельчайшие частицы*. Среди моллюсков есть представители, питающиеся детритом и водо-

рослями, паразитические виды и хищники, поедающие кораллы и морских ежей. Трубочатые черви с помощью своей короны из жаберных лепестков ловят мелкие частицы, губки фильтруют корм из воды.

* По моему мнению, тридакны являются активными фильтраторами. — Прим. С.М.

ИНФОРМАЦИЯ

«Таблица умножения» по кормлению

Подходящий корм для плотоядных

- мелкие ракообразные (*Mysis*, *Artemia*, криль), мотыль и по возможности мясо моллюсков. Частицы корма не должны превышать размера ротового отверстия животных (2–10 мм).
- кормить следует несколько раз в день маленькими порциями. Корм равномерно распределить в нескольких местах аквариума, при этом необходимо выключать фильтр.
- имеющийся в продаже сухой корм необходимо предварительно размочить в течение нескольких минут, прежде чем положить в кормушку на поверхности воды. Замороженный корм необходимо предварительно оттаять и затем промыть под струей воды в маленьком ситечке. Так уменьшается количество фосфатов, содержащихся в аквариуме.
- минимум раз в неделю корм необходимо дополнять витаминными добавками, чтобы предупредить развитие авитаминоза.

Корм для растительноядных рыб

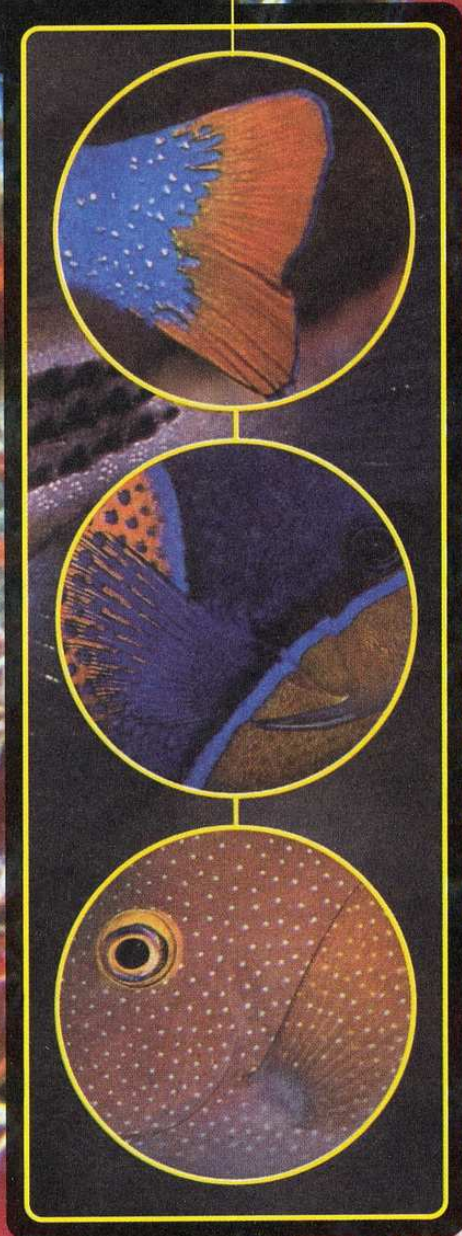
- им требуется большое количество растительных подкормок, поскольку имеющиеся в аквариуме водоросли быстро исчезнут. Идеальной подкормкой являются салат, шпинат, листья одуванчика, крапивы, капусты. Перед дачей листья необходимо тщательно промыть и ополоснуть горячей водой, затем их закрепляют с помощью лески или прищепки на каком-нибудь предмете под водой. Многие хирурговские охотно поедают высушенные морские водоросли, предварительно слегка смоченные водой.

Особенности при кормлении беспозвоночных

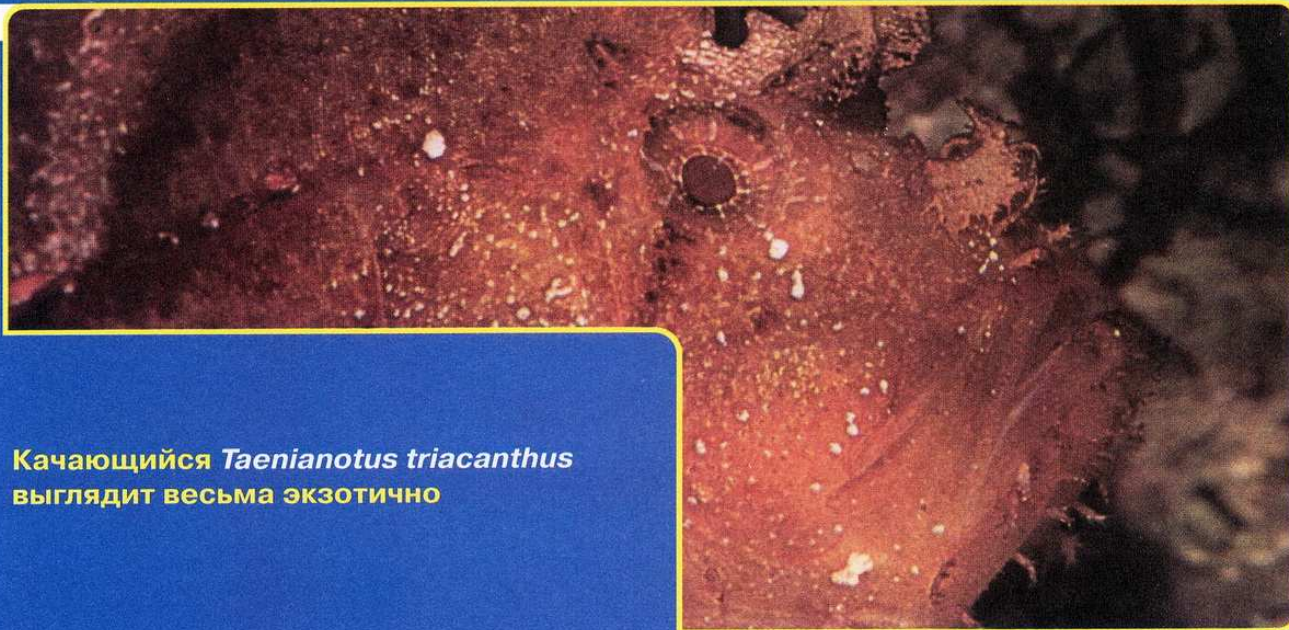
- обеспечьте снабжение минеральными веществами за счет регулярной смены воды и добавок микроэлементов.
- при смешанном содержании для беспозвоночных, ведущих прикрепленный образ жизни, лучше всего давать каждую неделю соответствующий жидкий корм (продается в специализированных магазинах). При этом каждое животное кормят индивидуально с помощью пипетки.
- несветолюбивым, или мягким кораллам, каждую неделю добавляйте в воду живой или замороженный зоопланктон.
- анемонам и крупным полипам кораллов давайте достаточное количество мяса моллюсков. Анемоны кормят мелкими ракообразными с помощью специальной кормовой иглы или кормовой трубочки (продается в специализированных магазинах). Мясо моллюсков весьма охотно поедают креветки и морские ежи.
- при кормлении учитывайте суточную активность животных, ночных и сумеречных животных следует, соответственно, кормить в это время суток.



ЗДОРОВЬЕ



БОЛЕЗНИ В МОРСКОМ АКВАРИУМЕ



Качающийся *Taenianotus triacanthus* выглядит весьма экзотично

В нашей искусственно созданной морской системе каждый любитель рано или поздно сталкивается с болезнями аквариумных обитателей.

В нашем аквариуме всегда присутствуют потенциальные возбудители болезней и каждое новое животное приносит с собой новых возбудителей. Разовьется ли в конце концов болезнь, зависит от биологического равновесия аквариума, параметров воды и иммунитета каждого индивидуума.

Только в хорошо функционирующем аквариуме с адекватным заселением у обитателей высокий потенциал здоровья. Основными причинами развития заболеваний почти всегда являются слишком большое количество рыб, плохое качество воды или ослабленные, в большинстве недавно приобретенные животные.

Карантин

Перед тем как выпустить животное в давно функционирующий основной аквариум, его необходимо на какое-то время поместить в карантинный отсадник с отдельным освещением и фильтрацией, в котором животное могло бы как следует осмотреться и привыкнуть. Для рыб карантин должен длиться две-четыре недели, для низших животных достаточно двух недель, поскольку за это время внесенные возбудители болезней рыб не смогут найти нового хозяина и погибнут. Заболевания, которые встречаются у кораллов, проявляются позже, и за это время возникает много удобных случаев как следует понаблюдать за животными.

Если вам пришлось в карантинном аквариуме проводить лечение химическими веществами, после лечения воду приходится выливать. Поэтому для

БОЛЕЗНИ В МОРСКОМ АКВАРИУМЕ



Карликовые скорпены (здесь: *Dendrochirus brachypterus*), как и их более крупные сородичи, весьма ядовиты

проведения лечения необходимо предусмотреть еще один аквариум для расходимой на карантин воды.

Благодаря успешному применению УФ-ламп, улучшению методов отлова и сбора животных в природе, а также проведению карантина сознательными продавцами на сегодняшний день более 90% морских аквариумистов отказались от карантинных аквариумов.

Основные заболевания

Основными заболеваниями рыб в морских аквариумах являются оодиниоз и криптокариоз. Мне бы не хотелось говорить о цикле развития паразитов, а рассказать об основных лекарственных средствах. Мною были некоторые из них испробованы в аквариуме, и я не советую использовать химические средства в рифовом аквариуме, даже если производитель гарантирует переносимость их кораллами и другими низшими животными. Они оказывают отрицательное воз-

действие на среду аквариума в течение длительного времени, а кратковременно могут даже нанести вред чувствительным низшим животным. Исключением является только средство «Neosal» фирмы «Preis». Рыбы менее чувствительны к различным средствам, но лечить их надо в отдельном карантинном аквариуме.

Очень хорошие результаты дают использование УФ-стерилизатора и кратковременное повышение температуры (для прерывания цикла развития возбудителя). Ультрафиолетовые лучи можно без проблем применять и в заполненном рифовом аквариуме. Рыб при белоточечной болезни и лечении в общем рифовом аквариуме необходимо дополнительно кормить хлопьями «Tetra Medica». При этом не следует давать их слишком много, а столько, сколько может быть съедено за один раз. Одновременно необходимо подключить фильтр с активированным углем, чтобы обеспечить очищение воды от действующего вещества — малахитовой зелени.



Рыбы-летучие мыши (здесь: *Platax orbicularis*) вырастают до значительных размеров и весьма подвержены различным заболеваниям

Болезни рыб

Оодиниоз

Это наиболее часто встречаемое заболевание рыб проявляется появлением мелких белых точек на чешуе, распределенных по всей поверхности тела, но преимущественно на жабрах. Возбудители относятся к виду *Amyloodinium*. Эти мельчайшие представители *Dinoflagellaten* плотно прикрепляются к поверхности тела хозяина и питаются через корнеобразные отростки, проникающие внутрь тела хозяина. Они размножаются путем многократного деления, при этом новые особи должны в течение 24–36 часов найти нового хозяина. Пораженные рыбы страдают от дыхательной недостаточности и вторичных бактериальных поражений, что приводит к гибели. Лечение проводят

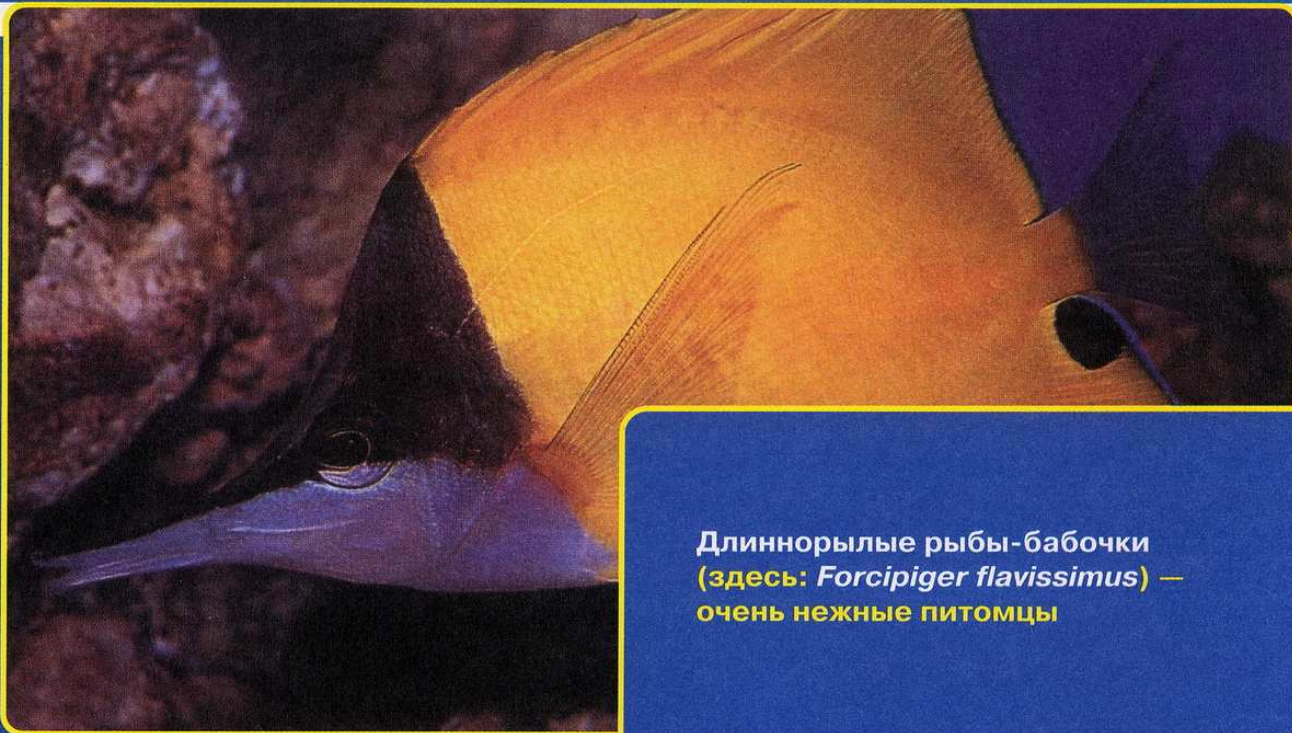
УФ-лучами или добавлением 0,15 г сульфата меди на 100 литров воды в течение одной недели в карантинном аквариуме. Не добавлять препаратов меди в аквариум, где содержатся беспозвоночные!

Криптокариоз

Эта болезнь часто встречается у морских рыб. Симптомы сходны с оодиниозом, но прикрепленные стадии возбудителя несколько крупнее и делятся больше раз. Лечение: ультрафиолетом, сульфатом меди и другими промышленными средствами — только в карантинном аквариуме.

Лимфоцистит

Вирусное заболевание, поражающее в основном плавники. Проявляется появлением белых узелков, которые мо-



Длиннорылые рыбы-бабочки
(здесь: *Forcipiger flavissimus*) —
очень нежные питомцы

гут достигать довольно больших размеров. В основном при данном заболевании помогают хорошие условия содержания. Если улучшения не наступает, то ветеринарный врач может произвести удаление этих узелков хирургическим путем под наркозом. При этом пораженные части плавников аккуратно очищают от возбудителя.

Гельминты

Паразитические гельминты встречаются у рыб довольно часто и могут быть легко установлены ветеринарным врачом. Некоторые из них живут на жабрах рыб, другие — в желудочно-кишечном тракте. Наиболее характерными симптомами при поражении жабер являются затрудненное дыхание и приподнятые жаберные крышки.

Болезни кораллов

Большинство заболеваний кораллов проявляется растворением тканей, белым, черным или коричневым окрашиванием и, наконец, гибелью колонии.

Основными причинами развития заболеваний являются недостаточность каких-либо веществ, вирусное или бактериальное поражение или неправильное содержание. Для лечения подобных повреждений кораллов делают лечебные ванны с раствором Люголя или проводят лечение антибиотиками.

Антибиотики отпускаются только по рецепту врача, поскольку при неконтролируемой продаже и применении могут развиваться устойчивые к антибиотикам штаммы возбудителей. Кроме того, как это часто бывает, мы боремся с симптомами, а не с причиной.

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ

РАСПОЗНАВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ И ПАРАЗИТАРНЫХ ПОРАЖЕНИЙ

► Симптом

Бархатистый налет в виде мельчайших белых точек по всей поверхности тела. Рыбы трутся о камни. Дыхательная недостаточность.

Белые точки в виде манной крупы на чешуе и жабрах. Рыбы трутся о камни. Дыхательная недостаточность.

Крупные белые узелки, встречающиеся только на плавниках.

Рыбы оттопыривают жаберные крышки.

На поверхности кораллов появился коричневый желеобразный налет.

► Причина

Оодиниоз.

Криптокариоз.

Лимфоцистит (вирусное заболевание).

Поражение жаберными гельминтами. Неправильные показатели воды.

Поражение простейшими

► Лечение

Ультрафиолетовые лучи. В карантинном аквариуме добавить в воду сульфат меди (0,15 г на 100 л), ни в коем случае не добавлять препараты меди в аквариум, где содержатся беспозвоночные.

Ультрафиолетовые лучи. В карантинном аквариуме добавить в воду сульфат меди (0,15 г на 100 л).

Удаление возбудителя под наркозом, проводится ветеринарным врачом. Соответствующие места обработать раствором Люголя. Улучшить условия содержания. Рыб до выздоровления содержать в карантинном аквариуме.

Взятие соскоба с жабр ветеринарным врачом для уточнения диагноза. Улучшение качества воды.

Налет собрать, остатки соскрести острым скальпелем. Края раны обработать йодным раствором. Две недели содержать в карантинном аквариуме.

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ

РАСПОЗНАВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ И ПАРАЗИТАРНЫХ ПОРАЖЕНИЙ

► Симптом

► Причина

► Лечение

На поверхности кораллов появился белый налет. Серный запах.

Бактериальное поражение.

Кораллы очистить. В карантинном аквариуме провести лечение антибиотиками (по рецепту врача).

На поверхности кораллов появился черный налет.

Вызывается губками, простейшими, бактериями или водорослями, питающимися тканями кораллов.

Налет очистить. При тяжелом поражении провести лечение антибиотиками (по рецепту врача).

Кораллы побледнели.

Неправильные температурные условия, неправильное освещение или недостаток йода.

Улучшение условий содержания.

Распад тканей кораллов.

Неправильное расположение или бактериальная инфекция.

Пораженные ткани по возможности срезать, раны обработать раствором Люголя. Две недели содержать в карантинном аквариуме под внимательным наблюдением.

БОЛЕЗНИ В МОРСКОМ АКВАРИУМЕ

Лечение пораженных животных необходимо проводить только в карантинном аквариуме. При этом раствор Люголя можно на короткое время наносить на пораженное место неразбавленным.

Коричневый налет

Коричневый желеобразный налет указывает на поражение простейшими. Лучше сначала убрать этот налет спринцовкой, а остатки удалить с помощью острого скальпеля. Края раны промокнуть раствором Люголя. Затем как минимум две недели содержать в карантинном аквариуме под внимательным наблюдением.

Беловатый налет

Беловатый налет указывает на распад тканей вследствие анаэробных процессов или бактериального поражения. Наличие специфического серного запаха подтверждает диагноз. Кораллы очищают и лечат антибиотиками в карантинном аквариуме.

Черный налет

Образование черного налета могут вызывать многие организмы, такие как

губки, простейшие, бактерии или водоросли. Все они питаются тканями или слизью пораженных кораллов. Кораллы необходимо как следует промыть спринцовкой. При тяжелых поражениях проводят лечение антибиотиками.

Побледнение

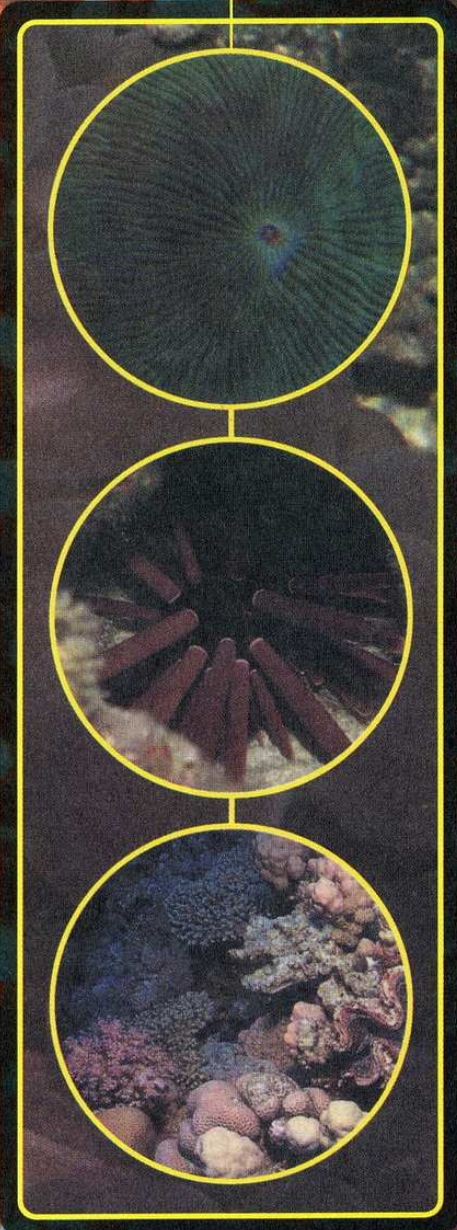
Кораллы могут бледнеть вследствие слишком высокой или слишком низкой температуры, неправильного освещения или недостатка йода. Лечение: установить причину и устранить ее.

Распад тканей

При этом следует принимать во внимание множество различных причин, например, неправильное расположение или бактериальная инфекция. В любом случае кораллы заметно ослабевают. Некротизированные ткани по возможности необходимо удалять, раны обрабатывать раствором Люголя, затем две недели содержать в карантинном аквариуме под постоянным наблюдением. Часто кораллы могут заново восстановиться и благодаря своей повышенной способности к регенерации способны в течение непродолжительного времени образовать новую колонию.



РАЗВЕДЕНИЕ





Массивные мадрепоровые кораллы (*Physogyra*) растут на рифе наряду с другими филигранными формами

Видеть, что обитатели вашего аквариума чувствуют себя прекрасно и даже размножаются, это, наверное, и есть «высший пилотаж» морской аквариумистики. К сожалению, успешное разведение тропических рыб в домашних аквариумах — большая редкость и связано с большими издержками, в то время как размножить некоторые виды беспозвоночных, таких как мадрепоровые и кожистые кораллы, зоантиды и дисковые анемоны, при наличии интуиции аквариумиста довольно легко.

Размножение беспозвоночных

Беспозвоночные могут размножаться как половым, так и бесполом путем. При половом размножении яйцеклетки и спермии выделяются прямо в воду. Из оплодотворенного яйца развивается личинка, живущая по типу

планктона, которая перемещается вместе с течением и через какое-то время прикрепляется в определенном месте. В аквариуме эти личинки засасываются насосом или фильтром или уничтожаются поедателями планктона. Поэтому в аквариуме чаще всего наблюдается бесполое размножение.

Дисковые и зоантиды

При хороших условиях содержания вы вскоре заметите, что, например, дисковые анемоны распространяются дальше по субстрату. Это происходит путем почкования, при этом часть диска материнского полипа отделяется и формирует новую верхушку. Для размножения этих животных надо только подкладывать камни прямо к основанию колонии, и через несколько недель на них уже вырастут полипы. Потом их можно будет легко перенести в любое место аквариума.



Мягкие и кожистые кораллы

Мягкие и кожистые кораллы размножаются бесполом путем боковым почкованием, причем часто связь между материнским и дочерним полипом сохраняется в течение длительного времени. Так, например, кустовидные кораллы (*Cladiella*, *Litophyton*) постоянно образуют все новые и новые ветви, можно отделить несколько ветвей и посадить их. Делают это следующим образом.

На ответвление следует наложить петлю из нейлоновой нитки и постепенно ее затягивать. Через семь–десять дней ответвление отделится, и его можно будет посадить. Можно просто отрезать ветку ножницами или острым скальпелем. Но осторожно: поскольку в теле многих мягких кораллов находятся содержащие кальций скелетообразующие иглы, это может оказаться сложнее, чем кажется.

Не допускается сильное разможнение тканей. После отделения ветви для лучшего закрытия раны края можно сжать пальцами. Отросток прикрепля-

ют на определенном месте либо с помощью камней, либо привязывают ниткой, или насаживают на зубочистку. Не следует оставлять отросток свободно плавать в аквариуме. Также не рекомендуется размножать несколько видов кораллов одновременно, поскольку за ними надо внимательно наблюдать. Отросток должен в течение непродолжительного времени (одной недели) прикрепиться к субстрату.

Мадрепоровые кораллы

Мадрепоровые кораллы образуют новые ветви и ткани путем бокового почкования, что больше служит для роста, чем для размножения. Отломите новую ветвь; закрепить ее на субстрате можно с помощью подводного клея. Важно, чтобы ткани при этом не повреждались и материнская колония продолжала после этого расти. Отросток в норме быстро вырастает и обрастает собственными тканями.

Одиночные кораллы, такие как *Fungia*, *Scolymia* и *Herpolitha*, не следует размножать таким способом.



Кудреперых (здесь: *Cirrhichthys falco*) также называют рыбами-ястребами

Разведение рыб

Мелкие виды помацентровых рыб, такие как анемоновые рыбы или хризиптеры, довольно часто мечут икру в аквариуме. У крупных рыб это наблюдается редко. Выращивание молодняка в общем аквариуме практически невозможно. Может быть, это удастся с теми видами рыб, которые вынашивают икринки во рту, такими как кардиналовые рыбы.

Мальков кардиналовых рыб можно кормить личинками артемий (*Artemia*), а достигших определенного возраста — свежельовленными рачками. Но в этом случае придется заняться их разведением или ежедневным поиском.

Для разведения остальных рыб понадобится специальный аквариум, а также несколько емкостей для культивирования соответствующего корма.

Для разведения выбирайте только здоровых животных, которые по величине, форме тела, окраске соответствуют своему виду. Кроме того, родительскую пару необходимо поместить в отдельный аквариум. Для этого лучше выбрать пару, которая в основном аквариуме начала проявлять половую активность.

Произойдет ли нерест, зависит от множества факторов: некоторые мечут икру только при определенном кормлении или в определенных условиях окружающей среды; на это оказывают влияние также температура, время года и фаза луны.

Разводить морских рыб совсем не просто. Прежде чем браться за это сложное дело, необходимо получить подробную информацию в специализированной литературе, овладеть техникой разведения и выращивания молоди.

Разведение кормовых животных

Для выращивания потомства в аквариуме вам понадобится фито- и зоопланктон, который придется самостоятельно культивировать.

Культивирование фито- и зоопланктона

Фитопланктоном кормят непосредственно кормовых животных — зоопланктон.

Культуру фитопланктона помещают в обычный 20-литровый аквариум, заполненный водой из основного аквариума, снабженный мелкопузырьковым компрессором и люминесцентной лампой при комнатной температуре.

Зоопланктон, в основном коловратки, в виде культуры для разведения помещают в отдельный аквариум. Часто в продаже встречаются *Brachionus*, но веслоногие рачки подходят для этого больше. Культивирование зоопланктона проводится также в отдельном аквариуме при комнатной температуре, который снабжают компрессором, кормят рачков фитопланктоном.

Все резервуары для культивирования лучше дублировать, чтобы иметь достаточный резерв корма.

Каждые четыре недели старые культуры выбрасывают, резервуар очищают и заполняют новой культурой с остат-

ками старой. Следите за тем, чтобы зоопланктон не попал в резервуар с фитопланктоном, поскольку тогда от последнего ничего не останется. Существуют специальные воронкообразные резервуары для культивирования со специальным выпускным вентиляем, которые помогают улучшить качество работы.

Выращивание мальков

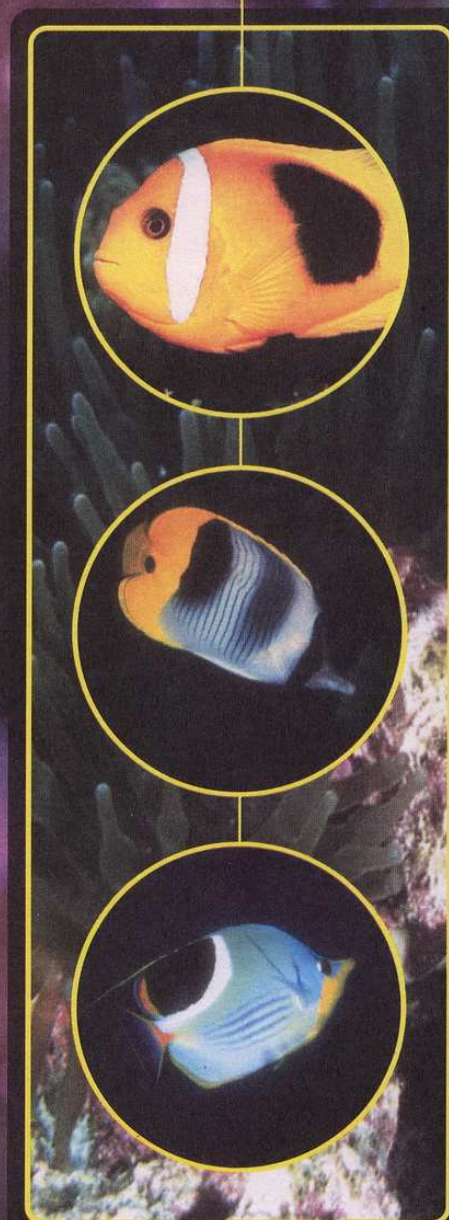
Мальков выращивают в специальном аквариуме, соединенном с основным медленным течением. Мальки абсолютно не выносят изменений параметров воды в аквариуме, таких как температура, содержание кислорода и солей.

После истощения желточного мешка им необходимо постоянное кормление планктоновой культурой. Это может отрицательно сказаться на чистоте воды, вследствие этого грунт необходимо ежедневно очищать и очень осторожно добавлять старую воду или создавать постоянную циркуляцию воды между этим и основным аквариумами. Выращивание мальков — весьма кропотливая работа, отнимающая много времени. Довольно часто большая часть рыб гибнет. Успешно разводят следующие виды рыб: бангайских кардиналовых, мандаринок, морских коньков, рыб-клоунов, хризиптеров, большеротых и помацентровых рыб.



КОРМЛЕНИЕ МОРСКИХ РЫБ

Попонов Сергей Юрьевич



Кормление морских рыб при искусственном содержании имеет ряд особенностей и существенных отличий от кормления пресноводных рыб. В популярных изданиях (Степанов, 1994; Кочетов, 1997) сведений по кормлению морских рыб немного. Это связано с тем, что разнообразие кормовых объектов, которыми питаются рыбы в мировом океане, очень велико, но мало изучена биология многих видов морских рыб. Однако за последние годы появились многочисленные зарубежные издания, посвященные кормлению морских тропических рыб в аквариуме (Бургер, 1998). Кроме того, накоплен практический опыт по кормлению рыб, содержащихся в зоопарках и публичных аквариумах. Следует отметить, что ряд морских рыб имеет очень узкую кормовую специализацию и подобрать им необходимые корма не всегда удается. В данном разделе приводятся практические рекомендации по кормлению отдельных видов или семейств морских рыб.

Составляя рацион для своих обитателей аквариума, необходимо знать, чем питается рыба в природной среде. Если в природе данный вид является хищником, то и в аквариуме он не откажется от рыбы, кальмара или креветки. У растительноядных рыб основу рациона в природе составляют различные водоросли. Поэтому в их рацион необходимо включать листья салата и шпината. Для всеядных видов могут быть подобраны разнообразные корма, даже если они не входят в природный рацион питания. Для некоторых видов

рыб, у которых в природный рацион входят несколько видов специфических рачков, можно с успехом использовать жаброногого рачка *Artemia Salina*, которого можно выращивать в достаточном количестве. Используя аналоги природного корма, многие аквариумисты добиваются отличных результатов. Их питомцы прекрасно себя чувствуют и даже нерестятся.

Остановимся на тех кормах, которые имеются в распоряжении аквариумистов. Их можно условно разделить на следующие типы:

- корма морского происхождения, или морепродукты (морская замороженная рыба, кальмар, креветки, морские моллюски, морские ежи, и др.), которые составляют основу кормового рациона в основном для хищных и всеядных видов рыб;
- живые корма, которые используются аквариумистами каждый день (живая молодь рыб, живые пресноводные креветки, артемия, дафния, мотыль, трубочник и ряд других);
- корма растительного происхождения (листья салата, морские водоросли);
- специально приготовленные кормовые смеси (лиофилизированные гранулированные сухие корма, фарш и др.).

Пожалуй, наиболее сбалансированным по аминокислотному составу является мясо кальмара. Поэтому его доля в структуре рациона должна быть основной. Из морской рыбы следует использовать треску, минтай, окуня, кефаль. Различные виды лососевых

КОРМЛЕНИЕ МОРСКИХ РЫБ

рыб являются хорошим кормом, но из-за высокого содержания жира не могут быть рекомендованы для ежедневного кормления. Среди других кормов морского происхождения следует использовать креветки, криль, мидии, устрицы, гребешки, морские ежи. Однако необходимо обращать внимание на то, чтобы эти корма были свежезамороженными. Регулярное использование варено-мороженых продуктов может привести к нарушению обмена веществ у рыб.

Из живых кормов, которыми могут располагать аквариумисты, следует рекомендовать живую молодь рыб. Скармливать можно мальков практически всех пресноводных рыб. Но продолжительность пребывания мальков в морской воде для некоторых видов пресноводных рыб составляет всего несколько минут. Дольше всех из пресноводных рыб в морской воде могут находиться мальки живородящих рыб — гуппи и моллинезии. У многих морских рыб основным кормом являются ракообразные. К доступным кормовым объектам среди ракообразных можно отнести пресноводных креветок и раков. Ракообразных можно скармливать как целиком, так и разделенными на части. Из низших ракообразных можно скармливать науплиусов, подрощенную артемию, а также обитателей пресноводных водоемов — дафнию, мою, циклопа. Следует учитывать, что продолжительность жизни пресноводных ракообразных в морской воде составляет всего несколько минут. У живых кормов есть уникальные достоинства. В аквариуме они являются антистрессовым

фактором и возбуждают аппетит у рыб, которые отказываются от других кормов. Особенно актуально использование живых кормов в период проведения лечебных и карантинных мероприятий, когда вновь приобретенные или заболевшие рыбы не берут другие виды корма. Не следует пренебрегать мотылем и коретрой. Многие виды рыб с удовольствием потребляют личинок комаров. Личное наблюдение показало, что постоянное использование мотыля в рационе позволило повысить интенсивность окраски у некоторых видов анемоновых рыб. В морских аквариумах живой корм является хорошим дополнением к основному рациону и обеспечивает более полноценное питание.

Из кормов растительного происхождения можно рекомендовать листья салата или шпината. К этому виду корма рыбы должны некоторое время привыкнуть. Среди морских водорослей, которые успешно произрастают в аквариуме и с удовольствием потребляются рыбами, следует упомянуть представителей зеленых — различные виды каулерпы и красных — ботриокладию и халимению. Однако следует отметить, что все виды каулерпы содержат токсин — каулерпицин, поэтому рыбами потребляются, как правило, только точки роста, не содержащие этот токсин. В последние годы появились корма и кормовые добавки, имеющие в составе спирулину. Многие тропические рыбы, в том числе и морские, с удовольствием их потребляют. По мнению авторов (Henson, 1992), эти корма могут заменить корма растительного происхождения.

КОРМЛЕНИЕ МОРСКИХ РЫБ

Таблица 1. ПИЩЕВЫЕ ПОТРЕБНОСТИ ДЕКОРАТИВНЫХ РЫБ

Компонент рациона	Единица измерения	Интервал		Примечание
Соотношение белок/энергия перевариваемой пищи	г/МДж	37	50	Зависит от возраста и вида животного
Белки	% в рационе	30	50	Зависит от возраста и вида животного
Незаменимые аминокислоты				Зависит от возраста и вида животного
Треонин	% от белка	2,2	4,0	
Валин	% от белка	3,0	4,0	
Изолейцин	% от белка	2,2	4,0	
Лейцин	% от белка	3,3	5,3	
Фенилаланин	% от белка	5,0	6,5	с 0,0% тирозина
Фенилаланин	% от белка	3,1	4,1	с 0,4% тирозина
Лизин	% от белка	5,0	5,7	
Гистидин	% от белка	1,5	2,1	
Метионин	% от белка	2,3	4,0	с 0,0% цистеина
Метионин	% от белка	1,5	2,4	с 1,0% цистеина
Аргинин	% от белка	4,3	6,0	
Незаменимые жирные кислоты				
Линолевая кислота	% в рационе	1,0		соотношение w3:w6, зависящее от значений солености и температуры, оптимальных для данного вида
Линоленовая кислота	% в рационе	1,0		
Витамины				
Витамин А	МЕ/кг	5000	20000	
Витамин D ₃	МЕ/кг	2000	4000	
Витамин Е	мг/кг	100	500	
Витамин К ₃	мг/кг	10	20	
Витамин В ₁	мг/кг	10	20	
Витамин В ₂	мг/кг	10	20	
Ниацин	мг/кг	50	150	
Пиридоксин	мг/кг	10	20	
Витамин В ₁₂	мг/кг	0,02	0,05	
Пантотеновая кислота	мг/кг	50	250	
Фолиевая кислота	мг/кг	5	10	
Инозитол	мг/кг	300	500	
Холин хлорид	мг/кг	1000	2000	
Биотин	мг/кг	1,0	1,5	
Витамин С	мг/кг	200	400	
Минеральные вещества				
Кальций	мг/кг	300	7000	
Фосфор	мг/кг	4000	6000	
Кальций:фосфор	мг/кг	1:1	1:3	
Калий	мг/кг	6000	12000	
Хлорид натрия	мг/кг	12000	30000	Зависят от содержания в воде минеральных веществ
Магний	мг/кг	400	700	
Железо	мг/кг	200		
Цинк	мг/кг	80	200	Зависит от возраста и вида животного
Марганец	мг/кг	12-13		
Медь	мг/кг	3-5		
Селен	мг/кг	0,5-1,0		
Кобальт	мг/кг	0,05		
Фтор	мг/кг	1,00		

Большое разнообразие природных кормовых организмов в мировом океане определило группы рыб, имеющих узкий и широкий спектры питания. Некоторые представители щетинозубых (сем. *Chaetodontidae*), рыбы-бабочки и рыбы-попугаи (сем. *Scaridae*) в природной среде питаются актиниями, кораллами и обрастаниями. Такая узкая специализация в питании затрудняет содержание подобных рыб в домашнем аквариуме. Рыбы, имеющие широкий спектр питания, потребляют различные корма и хорошо себя чувствуют в аквариумах.

В аквацентре WALTHAM были проведены научные исследования по изучению кормовых потребностей и пищевого поведения декоративных аквариумных рыб. В результате были проанализированы и обобщены потребности нескольких тысяч рыб, которые были разбиты на 18 кормовых групп, и получены обобщенные данные по пищевым потребностям декоративных рыб. Все приведенные в таблице 1 значения являются средними величинами и зависят от вида, возраста и пищевой специализации животных.

Основываясь на научные разработки аквацентра WALTHAM в области питания рыб, нами был разработан фарш следующего состава: кальмар — 80%, креветка — 19,99%, сухой гаммарус — 0,01%, витамины и минеральные добавки (согласно пищевым потребностям декоративных рыб). Для приготовления фарша берется свежемороженый кальмар и варено-мороженая креветка. Кальмар размораживается, очищается от внутренностей, с мяса

снимается пленка и удаляются хрящи. Креветка также размораживается, для приготовления фарша используется только мясо, которое содержится в задней части тела. Головогрудь и панцирь креветки не используются. В указанной пропорции кальмар и мясо креветки прокручивают через мясорубку. Мелкомолотого гаммаруса смешивают с комплексом витаминов и микроэлементов (согласно приведенной рецептуре) и добавляют в фарш. Смесь двукратно прокручивается через мясорубку. Полученный фарш тонким слоем раскладывают на куске целлофана и замораживают. Перед кормлением отрезают необходимое количество фарша, нагревают до комнатной температуры и скармливают. Правильно приготовленный фарш имеет вязкую консистенцию, позволяет сформировать оформленные кусочки, которые не размываются при скармливании. В зависимости от того, каким рыбам скармливается фарш, можно вводить дополнительно различные кормовые добавки и лекарственные препараты. Фарш готовят с таким расчетом, чтобы его можно было скормить в течение месяца.

Некоторые зарубежные фирмы выпускают специальные корма для морских обитателей аквариума. Германская фирма *Tetra Kraft Werke* производит сухой корм *TetraMarin*, который предназначен для морских рыб. При производстве корма используются рыба, крабы, омары и китовое мясо, овсяная и костная мука, листья морских и прибрежных водорослей, масло из пшеничных проростков, агар-агар, активированный уголь и другие ингреди-

КОРМЛЕНИЕ МОРСКИХ РЫБ

енты. Корм выпускается в виде гранул и хлопьев. При покупке сухих кормов необходимо обращать внимание на срок хранения и герметичность вакуумной упаковки.

При содержании морских рыб техника скармливания зависит от биологии вида, его особенностей питания и состояния, а также от типа корма и его консистенции.

Под понятием «хищные морские рыбы» подразумеваются представители семейств, которые в природе питаются различными обитателями моря. К ним относят акул, мурен, груперов, спинорогов, скорпен, рыб-удильщиков, рыб-ежей.

Из акул, которых содержат в условиях небольших аквариумов (500–2000 л), это, как правило, представители семейств кархариновых, или серых акул (*Carcharhinidae*) и азиатских кошачьих акул (*Hemiscylliidae*). Семейство *Carcharhinidae* объединяет хищных пелагических акул тропических и субтропических вод мирового океана и насчитывает 12 родов и 48 видов. Черноперая рифовая акула относится к мелким представителям семейства, не превышает в длину 180 см и хорошо содержится в аквариумах объемом несколько тонн кольцевидной формы (Давыдов и др., 2000). Этот вид обитает в тропической зоне Индо-Тихоокеанского региона от Красного моря и Восточной Африки до Гавайских островов. Черноперая акула — активный быстрый пловец, иногда встречается небольшими группами. Спектр питания ее чрезвычайно широк и включает разнообразных рифовых рыб (ворчуны, летрины, мелкие групе-

ры, каранксы, хирурги, кефали и др.) и беспозвоночных (кальмары, каракатицы, креветки, раки-богомолы) (Губанов, 1993). Рацион черноперой рифовой акулы при содержании в неволе состоит из мороженой морской рыбы и кальмаров (Nelson, 1987), а также живой молоди пресноводных рыб (карась, карп) и пресноводных раков (Давыдов и др., 2000). Хорошо содержатся в аквариумах азиатские кошачьи акулы (род *Chiloscyllium*). Эти некрупные акулы обитают в тропических и субтропических водах Индийского и западной части Тихого океанов. В природе питаются донными животными. В условиях аквариума в рацион для акул необходимо включать рыбу, кальмара и ракообразных. Обязательно должны быть и живые корма в виде мелкой рыбы, креветок или раков.

При скармливании кусок корма должен иметь такой размер, чтобы акула могла его проглотить не подавившись. При этом корм можно скармливать со щупа, изготовленного из инертного материала (например, оргстекла), или с пинцета. Необходимо следить, чтобы после кормления в аквариуме не оставалось кусков корма. Кормление производить несколько раз в неделю (2–3 раза).

Семейство мурены (*Muraenidae*) насчитывает около 200 видов, относящихся к 15 родам (Eschmeyer, 1998). Представители семейства обитают в тропических и субтропических водах Атлантического, Индийского и Тихого океанов. Размер представителей семейства колеблется от нескольких десятков сантиметров до 375 см. Большинст-

КОРМЛЕНИЕ МОРСКИХ РЫБ

во мурен, как правило, являются активными хищниками, но некоторые представители не являются агрессивными и хорошо содержатся с другими рыбами (Астахов и др., 2000). К ним можно отнести следующие виды: звездчатую мурену (*Echidna nebulosa*), мурену-зебру (*Gymnomuraena zebra*), ленточную мурену (*Rhinomuraena quaesita*) и геометрическую мурену (*Siderea grisea*). Основное питание этих видов в природной среде составляют крабы и другие ракообразные, моллюски и морские ежи (мурена-зебра), мелкие рифовые рыбы (ленточная мурена). Представители рода *Gymnothorax* являются активными хищниками в природных условиях и в основном питаются головоногими моллюсками, ракообразными, рифовыми рыбами. Как правило, в условиях аквариума их рекомендуется содержать поодиночке. В рационе мурен обязательно должны быть живые корма в виде мелкой рыбы, креветок или раков. Из замороженных кормов следует скармливать кальмара, морскую рыбу, ракообразных. Корма необходимо давать один раз в два-три дня. Как и для других хищников, при скармливании необходимо использовать щупы или зажимы. Некоторые представители семейства могут не потреблять корм длительное время (два-три месяца) без отрицательных последствий.

Семейство *Balistidae* (спинороги) насчитывает более 30 видов, относящихся к 11 родам. Обитают в тропических и субтропических водах Атлантического, Индийского и Тихого океанов. В природной среде питаются кораллами, моллюсками, морскими ежами,

крабами и другими ракообразными. В семействе спинорогов есть виды, которые питаются растительной пищей. При содержании спинорогов в условиях аквариума особых трудностей не возникает. Однако надо обратить внимание на то, что спинороги практически все пробуют на «зуб». Это касается как оборудования, размещенного в аквариуме (электрические провода нагревателей и насосов, шланги, распылители, присоски-держатели и др.), так и декораций. Такие виды, как оранжевополосый спинорог (*Balistapus undulatus*), королевский спинорог (*Balistes vetula*), спинорог-клоун (*Balistoides conspicillum*), краснозубый спинорог (*Odonus niger*), в аквариуме ведут себя агрессивно по отношению к другим рыбам. Это связано с тем, что эти виды являются территориальными, то есть в природе живут отдельно на определенной территории, которую ревностно охраняют от врагов и конкурентов, а пары образуют только во время нерестового периода. Представители рода *Rhinecanthus* являются менее агрессивными и их можно содержать с другими соразмерными рыбами. Нужно учесть, что спинорогов нельзя содержать в аквариуме вместе с иглокожими и моллюсками, так как последние будут рано или поздно съедены. Требования к кормам такие же, как и для других хищников. Кормить спинорогов необходимо ежедневно. Обязательно в рационе должны быть живые корма.

Семейство каменные окуни (*Serranidae*) включает в себя около 100 родов и более 400 видов. Чаще всего в аквариумах содержатся представители следу-

КОРМЛЕНИЕ МОРСКИХ РЫБ

ющих родов: антиасы (*Anthias*), псевдантасы (*Pseudanthias*), груперы (*Cephalopholis*), горбатые каменные окуни (*Cromileptes*), мероу (*Epinephelus*). Антиасы и псевдантасы — стайные рыбы и в природной среде питаются планктоном. У представителей других перечисленных родов объектами питания в природе являются рыбы, головоногие моллюски, ракообразные. При содержании в аквариуме антиасов и других мелких представителей семейства необходимо подбирать корма такого размера, чтобы рыбы могли их проглотить. В состав рациона можно включить мотыля, дафнию, циклопа, хлопьевидные и гранулированные корма, мелкие кусочки рыбы, кальмара, креветок или других ракообразных. Для крупных представителей этого семейства куски корма должны быть соизмеримы с ротовым отверстием. В случае, если кусок корма будет чрезмерно большим, рыбы могут подавиться, если же кусок будет маленьким, он не будет восприниматься рыбами как корм. Обязательным условием хорошего состояния представителей семейства каменных окуней в аквариуме является наличие живой рыбы в их рационе.

Семейство скорпеновые (*Scorpaenidae*) включает более 70 родов и около 300 видов. Наиболее популярными среди любителей морского аквариума являются представители рода *Pterois* — крылатки — за свой необычный внешний вид и неприхотливость в содержании. В природной среде крылатки питаются креветками и мелкой рыбой. В условиях аквариума крылаток необходимо приучать к неживому корму. Это

достаточно длительный процесс, который может занять несколько месяцев. В своей книге Д. Степанов (1994) описывает некоторые приемы, которые необходимо использовать при переводе крылаток на неживые корма. При отказе взять неживой корм его накалывают на толстую леску и подергивают, имитируя живой организм. Перевод на неживые корма легче осуществляется при групповом, чем при индивидуальном, содержании крылаток.

В рацион крылаток необходимо включать как неживые корма — кальмара, рыбу, креветку, так и живые — мелкую рыбу, пресноводных креветок и раков. Периодичность кормления взрослых рыб — несколько раз в неделю. При кормлении крылаток, как при кормлении других хищных рыб, необходимо использовать пинцет или другие специальные приспособления для удерживания корма.

Представителей семейства клоуновых, или рыб-удильщиков (*Antennariidae*), практически невозможно приучить брать неживые корма. Все предпринятые попытки на протяжении нескольких месяцев были безуспешны. При содержании рыб этого семейства, а это, как правило, рыбы родов *Antennarius* и *Histrio*, в качестве корма использовались живые гуппи, пецилии и пресноводные креветки. Периодичность кормления — несколько раз в неделю. Рыб-удильщиков необходимо содержать отдельно от других особей своего вида и от мелких рифовых рыб. Возможна ситуация, когда один из них может заглотить соседа по аквариуму, равного себе по размеру.

КОРМЛЕНИЕ МОРСКИХ РЫБ

Семейство двузубые, или рыбы-ежи (*Diodontidae*), насчитывает 7 родов, которые включают 19 видов. Обитают в Атлантическом, Индийском и Тихом океанах. Рыбы-ежи хорошо содержатся в аквариумах. Их можно держать как поодиночке, так и совместно с другими крупными рыбами. Из рыб, которых содержат с рыбами-ежами, можно рекомендовать крылаток, груперов, спинорогов. Для кормления используют кальмара, креветку, рыбу и другие морепродукты. Обязательно включать в рацион живые корма. Кормление проводят ежедневно. Рыбы-ежи едят с большим аппетитом и нужно следить, чтобы не произошло перекорма. При перекорме они могут отрыгнуть излишек корма.

Следует обратить внимание на некоторые особенности, которые нужно учитывать при кормлении хищных рыб. При использовании для кормления живых карасей, карпов, сомов у них необходимо отстричь ножницами жесткие лучи, так как они могут привести к травмам пищеварительных органов. Во время кормления крупных мурен (род *Gymnothorax*), спинорогов (рода *Balistoides*, *Balistapus*, *Balistes*, *Odonus*, *Rhinocanthus* и ряд других), рыб-ежей (рода *Chilomycterus*, *Diodon*) нужно быть внимательными, так как эти рыбы имеют острые зубы и различные костные выросты, которыми могут причинить травмы аквариумисту. Особую осторожность следует соблюдать при содержании рыб семейства скорпеновых — *Scorpaenidae* (*Pterois volitans*, *Pterois antennata*, *Synanceja verrucosa*), имеющих иглы, содержащие яд, опасный для человека. Укол колючками может вызы-

вать сильную боль, отек и потерю сознания (Орлов, Гелашвили, 1985).

Теперь перейдем к другой группе рыб, которые в природе питаются водорослями, кишечнорастворимыми животными, губками и различными планктонными организмами. К этой группе относят рыб-хирургов, ангелов, губанов, рыб-бабочек, помацентрид, морских коньков и игл.

К семейству *Acanthuridae*, или рыбам-хирургам, относят рыб, имеющих костный вырост-скальпель на хвостовом стебле у основания хвостового плавника. Это семейство насчитывает более 40 видов. Наиболее красочными являются рыбы родов *Acanthurus*, *Zebbrasoma*, *Naso*, *Paracanthurus*. Рыбы-хирурги хотя и считаются растительноядными, с удовольствием употребляют и другие виды кормов. Однако корма растительного происхождения должны составлять основу рациона. Все остальные корма — мотыль, мелкие ракообразные, кусочки рыбы, кальмара, креветки, а также комбинированные корма должны быть дополнением и составлять не более 30% от основного рациона. Хорошо, если морские водоросли произрастают в аквариуме. Рыбы имеют возможность постоянно ими питаться. Из морских водорослей рыбы-хирурги отдают предпочтение красным *Botryocladia sp.*, *Halimenia sp.*, а при их отсутствии — зеленым *Caulerpa sertularioides* и *C. scalpelliformis*, *C. racemosa*. Если нет возможности давать рыбам морские водоросли, то им предлагают листья свежего салата, которые подвешивают на специальных приспособлениях в аквариуме.

КОРМЛЕНИЕ МОРСКИХ РЫБ

Семейство рыб-ангелов, или помакантусов (*Pomacanthidae*), включает 7 родов и более 50 видов. Это одна из популярных групп рыб у морских аквариумистов. Чаще всего в аквариумах содержат представителей следующих родов: *Pomacanthus*, *Chaetodontoplus*, *Apolectichthys*, *Holacanthus*, *Pygoplites*, *Centropyge* и подрода *Euxhiphops*. В природе их рацион составляют губки, планктонные организмы, кишечнополостные животные, водоросли и обрастания. Поэтому некоторые виды рыб-ангелов из-за узкоспециализированного природного рациона, который невозможно воспроизвести в неволе, плохо содержатся в аквариумах. К таким видам можно отнести *Holacanthus tricolor*, *Pygoplites diacanthus*, *Euxhiphops navarchus*. Ряд других представителей семейства успешно содержатся в аквариумах. Это *Pomacanthus imperator*, *P. paru*, *P. annularis*, *Holacanthus ciliaris*, *Euxhiphops xanthometapon*, *E. sexstriatus*, *Centropyge bicolor*, *C. tibicin*. В условиях аквариума эти виды рыб-ангелов потребляют рыбу, кальмара, ракообразных, морские водоросли — *Caulerpa* и *Botryocladia*, листья салата, сухие гранулированные корма.

Представители семейства помацентриды (сем. *Pomacentridae*), которое объединяет более 20 родов и насчитывает около 250 видов, являются всеядными рыбами. В природных условиях они в основном питаются различными планктонными организмами и в меньшей степени растительными кормами. При содержании в условиях аквариума они потребляют мотыля, мелкие кусочки кальмара, рыбы, фарш предложенной выше рецептуры, сухие гранулиро-

ванные корма. Некоторые виды анемоновых рыб (род *Amphiprion* и *Premnas*) потребляют молодые побеги каулерпы. При содержании этих рыб нужно учитывать, что иногда в преднерестовый период самки некоторых видов могут не подпускать самцов к корму. Поэтому сначала производят кормление самки, а затем при помощи шупа или полиэтиленовой трубочки с близкого расстояния кормят самца. При содержании стаи помацентрусов одного вида корм в аквариуме необходимо распределять таким образом, чтобы его хватило всем рыбам.

Семейство губановые (сем. *Labridae*) включает в себя около 60 родов и более 300 видов, обитающих главным образом в тропических и субтропических водах. В природе губаны в основном обитают на рифе и являются всеядными рыбами. В аквариуме с кормлением губановых проблем не возникает. При даче корма необходимо учитывать размер рыбы. Так, некрупным рыбам (*Labroides dimidiatus* и другим представителям рода) можно давать науплиусы артемии, мороженых дафнию и циклопа, а более крупным — кусочки рыбы, кальмара, креветки и другие виды кормов, предназначенных для всеядных рыб. Следует отметить, что некоторые виды губанов не следует содержать совместно с беспозвоночными животными в рифовых аквариумах. Они постоянно беспокоят мягкие кораллы и актинии, а мелких беспозвоночных животных (моллюски, черви и др.) могут уничтожить.

Рыбы-бабочки (сем. *Chaetodontidae*) — одни из самых красивых и попу-

лярных, но сложных в содержании морских рыб. Сложность их содержания также связана с узкой специализацией природного рациона. В аквариуме хорошо содержатся: *Chaetodon falcula*, *Chaetodon kleini*, *Chaetodon collare*, *Chaetodon unimaculatus*, *Chaetodon auringa*, *Chelmon rostratus*, *Heniochus acuminatus*. Рыб-бабочек приучают к тем кормам, которые есть у аквариумистов. При содержании рыб-бабочек в рифовом аквариуме нужно помнить, что они являются обитателями коралловых рифов и в природе частично питаются кишечнополостными животными. Поэтому недостаток кишечнополостных животных в рационе рыб-бабочек может привести к тому, что они могут поедать в аквариуме актиний и других кишечнополостных животных. В качестве «охранников и защитников» некоторых видов актиний и дисковых актиний от нападения рыб-бабочек можно было бы предложить анемоновых рыб, которые живут в симбиозе с актиниями. В качестве кормовой добавки для рыб-бабочек из кишечнополостных животных может быть рекомендована хорошо живущая и размножающаяся в аквариумах актиния *Aiptasia sp.* Она питается остатками не съеденного рыбами корма и при достаточном его количестве хорошо размножается, образуя на дне и декорациях целые «поля». При отсутствии рыб-бабочек размножившаяся актиния *Aiptasia* может вызывать ожоги у других обитателей аквариума. Применяемые механические способы борьбы с ней малоэффективны.

Морские коньки и иглы сем. *Syngnathidae* в природных условиях питаются

различными планктонными ракообразными. Содержание их в условиях аквариума затруднено из-за недостатка живых кормов. Однако введение в рацион таких живых кормов, как подрощенная артемия, мальки гуппи или моллинезии, коретра, живая дафния, позволяет успешно содержать этих рыб. Использование замороженных кормов (криль или мизиды) возможно в том случае, если в аквариуме создан ток воды и корм будет находиться во взвешенном состоянии. Кормление морских коньков и игл необходимо производить 3–4 раза в день.

Кормовые объекты

Кишечнополостные животные

Актинию рода *Aiptasia* называют каменной актинией или каменной розой. В роду насчитывается несколько видов. Актинии рода *Aiptasia* не крупные. Размер орального диска у разных видов и в зависимости от условий содержания в среднем колеблется от двух до шести сантиметров. Содержащиеся в гастродермисе (внутренний зародышевый слой, образующий эмбриональную кишку гастролы) актиний зооксантеллы (водоросли динофлагеллаты из рода *Symbiodinium*) придают *Aiptasia* коричневатый оттенок. При содержании этих актиний без источника освещения (когда гибнут водоросли) они обесцвечиваются. В природе *Aiptasia* широко распространена. Обитает как на мелководье, так и на глубине до 50 м. Диапазон температур, при которых актинии содержатся, — 20–30°C. Выдерживают

КОРМЛЕНИЕ МОРСКИХ РЫБ

как опреснение воды, так и значительное повышение солености до 40 ‰. Размножаются как половым, так и бесполом путем. При бесполом размножении от основания подошвы актинии отделяются до десятка кусочков (ножная лацерация), из которых в дальнейшем вырастают взрослые особи. При хороших условиях содержания и достаточном количестве корма актинии рода *Aiptasia* образуют большие колонии, которые конкурируют в питании с другими беспозвоночными животными, а своими жгучими щупальцами могут вызывать ожоги у рыб. Механические способы борьбы с актиниями рода *Aiptasia* бесполезны. После механической чистки тех мест в аквариуме, где разрослись актинии, через некоторое время обнаруживали, что количество их заметно увеличивалось. Это происходило потому, что актиния *Aiptasia*, как и все кишечнорастворимые животные, имеет удивительную способность к регенерации. Из каждого оторвавшегося при механической чистке кусочка тела актинии вырастает новая особь. Пожалуй, единственным эффективным способом борьбы с актиниями рода *Aiptasia* в аквариуме могут быть рыбы-бабочки (сем. *Chaetodontidae*). К тому же при содержании в аквариуме рыб-бабочек, таких как *Chaetodon kleinii*, *Chelmon rostratus*, актинии рода *Aiptasia* могут быть прекрасным незаменимым кормом для этих рыб.

Водоросли

Большое значение в питании отдельных видов морских рыб имеют различные представители зеленых си-

фоновых и красных водорослей. Из зеленых водорослей это представители родов *Halimeda* и *Caulerpa*, которые объединяются в семейство каулерповых (*Caulerpaceae*).

Род *Caulerpa* включает около 60 видов водорослей, которые в основном распространены в тропических морях. Лишь немногие виды заходят в субтропические широты. Так, в Средиземном море, по данным Вильгейма Тамея (*Marine atlas*, 1994), произрастают пять видов: *Caulerpa prolifera*; *Caulerpa ollivieri* — по побережью Лазурного берега и Испании, в Лионском и Генуэзском заливах; *Caulerpa racemosa*; *Caulerpa sertularioides*; *Caulerpa scalpelliformis* — на востоке островов Крита, Кипра, в заливе Сидра (Египет). На атлантическом побережье Америки произрастает приблизительно 20 видов; на атлантическом побережье Африки — 8 видов; в Индийском океане — 15 видов; в Тихом океане — 25 видов и множество вариаций; в Красном море — 10 видов.

В природных условиях крупные стелющиеся растения каулерпы покрывают большие пространства морского дна. Заселяя различные твердые грунты — камни, скалистые рифы, мертвые кораллы, каулерпа благодаря своему стелющемуся слоевищу (вегетативное тело) и наличию многих ризоидов (нитевидное корнеподобное образование) неплохо чувствует себя также на песчаных и илистых грунтах. Излюбленным местообитанием каулерпы является мелководье с более или менее спокойной водой, в удалении от постоянного прибоя.

КОРМЛЕНИЕ МОРСКИХ РЫБ

Как правило, у водорослей рода *Caulerpa* размножение вегетативное. Оторвавшиеся части водоросли, попадая на новые места, легко прикрепляются ризоидами к субстрату и хорошо разрастаются. Половое размножение у каулерповых водорослей имеет свои особенности. В период образования гамет (половая клетка) цитоплазма (часть клетки, заключенная между мембраной клетки и ядром) сгущается, приобретает темно-зеленую окраску, затем сетчатое строение. Для выхода гамет на поверхности слоевища образуются выросты — папиллы. Гаметы освобождаются в результате разрыва оболочки на вершинах папилл. Если каулерпа отспорносила, то в аквариуме может испортиться вода (помутнение) и произойти большой выброс воды через флотатор. Необходимо удалить отспорносившую водоросль из аквариума и поместить дополнительную кассету с активированным углем для осветления воды.

Из всего многообразия видов *Caulerpa* только некоторые предпочитают рыбами в качестве корма. Одним из объяснений такой избирательности может быть содержащийся в них токсин — каулерпицин. Используемые в Юго-Восточной Азии водоросли рода *Caulerpa* в питании человека в некоторых случаях вызывали пищевое отравление. Проведенный химический анализ подтвердил наличие ядовитого токсина (Marine atlas, 1994). В таблице 2 приведены те виды каулерпы, которые потребляются рыбами активно или не используются в пищу.

Водоросли составляют значительную долю в рационе у рыб семейств ан-

Таблица 2

Употребляемые рыбами виды <i>Caulerpa</i>	Не употребляемые рыбами виды <i>Caulerpa</i>
<i>C. pinnata</i>	<i>C. cupressoides</i>
<i>C. racemosa</i>	<i>C. macrodisca</i>
<i>C. racemosa</i> var. <i>uvifera</i>	<i>C. urvilliana</i>
<i>C. scalpelliformis</i>	
<i>C. sertularioides</i>	

гелов и хирургов. При отсутствии свежих водорослей у представителей этих семейств возникают признаки заболеваний, связанных с обменом веществ, что сказывается на их внешнем виде и состоянии.

Многолетняя практика содержания морских рыб, питающихся растительной пищей, показывает, что наиболее целесообразным является содержание рыб совместно с водорослями. Однако количество рыб, потребляющих водоросли, должно быть таким, чтобы биомасса водорослей всегда присутствовала в аквариуме в должном количестве. Поэтому в некоторых случаях приходится дополнительно выращивать водоросли в специальных емкостях с соблюдением необходимых условий.

Общие условия культивирования водорослей рода *Caulerpa*: интенсивность освещения 10000–12000 люкс, продолжительность светового периода около 12 часов. Диапазон температуры, при котором растет *Caulerpa*, от 19° до 30°С. Однако колебания температуры свыше 5°С в день могут быть для нее губительными. Очень чувствительны водоросли рода *Caulerpa* к солености воды. Резкое изменение солености может вызвать их гибель. В аквариуме не должно быть обрастаний из синезеленых водорослей. Пленка, образованная

КОРМЛЕНИЕ МОРСКИХ РЫБ

этими водорослями, может привести к гибели *Caulerpa*.

Наиболее просты в содержании виды *Caulerpa scalpelliformis* и *C. sertularioides*. При хороших условиях в аквариуме каулерпа растет очень быстро и ее прирост составляет более 1 см в день. Необходимо постоянно удалять старые участки таллома (вегетативное тело водорослей). Иначе вновь разросшиеся побеги будут их затенять, что может вызвать гибель.

Другие представители семейства *Caulerpaceae*, которые неплохо содержатся в аквариуме и имеют пищевое значение для рыб, — водоросли рода *Halimeda*. Около 25 видов этого рода обитают в тропических и субтропических морях. Многие из них играют большую роль в формировании коралловых рифов. Халимеда имеет сложное строение. Ее слоевище состоит из множества веерообразных сегментов, пропитанных карбонатом кальция. При выращивании в аквариуме халимеда требовательна к освещенности и содержанию кальция в морской воде. При благоприятных условиях она хорошо растет и образует в аквариуме густые заросли. Недостаток кальция (менее 400 мг/л) в воде способствует разрушению ее сегментов и вызывает прекращение роста.

Наряду с зелеными водорослями в морских аквариумах содержатся и красные. Это самая обширная группа среди морских водорослей, которая объединяет около 4000 видов. Окраска талломов красных водорослей обусловлена присутствием в хромофорах (органойды водорослей, которые содержат пигменты, обеспечивающие

фотосинтез) их клеток помимо хлорофилла (зеленый пигмент), каротина (оранжево-желтые пигменты) и еще двух пигментов: красного — фикоэритрина и синего — фикоциана. В зависимости от количественного соотношения пигментов цвет водорослей изменяется от темно-малинового, розового или желтого до оливково-зеленого или сине-зеленого. Красные водоросли, обитающие на больших глубинах, окрашены в более яркие оттенки красного цвета, чем формы, растущие ближе к поверхности. При сильном освещении цвет красных водорослей меняется. В их окраске появляются бурые, желтые, зеленые тона. Это обусловлено изменением в составе пигментов и увеличением роли хлорофилла. Талломы красных водорослей имеют самую разнообразную форму: корковидную, нитевидную, шнуровидную, пластинчатую. Процесс размножения красных водорослей чрезвычайно сложный и многообразный. Вегетативное размножение происходит путем отделения части таллома. Особенно часто это наблюдается в тех местообитаниях, где факторы внешней среды (температура, свет) неблагоприятны для размножения спорами.

Местообитанием красных водорослей являются все климатические зоны мирового океана.

Многие виды красных водорослей пригодны для содержания в аквариумах. Они не требовательны к интенсивности освещения. При благоприятных условиях образуют в аквариуме густые заросли. Лучше всего растут в аквариумах с фильтром, который проработал

не менее полугода. Из красных водорослей, которые хорошо произрастают в аквариуме и являются прекрасным кормом для растительноядных рыб, можно назвать *Halimena sp.* и *Botryocladia sp.* Субстратом для этих водорослей служат обычно элементы декорации аквариума – скалы, валуны, грунт. Как правило, водоросли отдают

предпочтение местам, расположенным в зоне тока воды. Нужно помнить, что при содержании растительноядных рыб выращивать в аквариуме красные водоросли не удастся, так как они будут съедены. Поэтому для культивирования красных водорослей необходимо использовать аквариум, где не будут содержаться такие рыбы. □

ЛИТЕРАТУРА

WALTHAM о кормлении домашних животных / Под ред. Бургера И.

Астахов Д.А., Давыдов П.В., Попонов С.Ю. Некоторые аспекты длительного содержания морских рыб в искусственных условиях. Сообщение 2. Семейство *Muraenidae* (*Actinopterygii*, *Anguilliformes*). // В сб.: Научные исследования в зоологических парках. — Вып. 13, 2000 — М., Московский зоопарк, с. 31–43.

Барнс Р., Кейлоу П., Олив П., Голдинг Д. Беспозвоночные: Новый обобщенный подход / Пер. с англ. — М., Мир, 1992, 583 с.

Губанов Е.П. Акулы Индийского океана. Атлас-определитель. — М., ВНИРО, 1993, 240 с.

Давыдов П.В., Попонов С.Ю., Астахов Д.А. Некоторые аспекты длительного содержания морских рыб в искусственных условиях. Сообщение 1. Семейство *Carcharhinidae* (*Elasmobranchii*, *Carcharhiniformes*). // В сб.: Научные исследования в зоологических парках. Вып. 13, 2000 — М., Московский зоопарк, с. 25–30.

Степанов Д. Морской аквариум дома. — «ЭКОЦЕНТР-ВНИРО». М., 1994. 172 с.

Орлов Б.Н., Гелашвили Д.Б. Зоотоксикология (ядовитые животные и их яды). — М., Высшая школа, 1985, 280 с.

Жизнь растений. В 6 т. Т. 3. Водоросли. Лишайники. — М., Просвещение, 1977, 487 с.

Кочетов А. Настольная книга аквариумиста. — М., Арнадия, 1997, 480 с.

Культивирование морских водорослей за рубежом / Е.И. Блинова, Г.Е. Маркова. // Рыбное хозяйство. Сер. Марикультура: Обзорная информация / ВНИЭРХ; Вып. 3 — М., 1990, 56 с.

Пятиязычный словарь названий животных. Рыбы. Латинский-русский-английский-немецкий-французский. — М., Рус. яз., 1989, 734 с.

Marine atlas: the joint aquarium care of invertebrates and tropical marine fishes / Helmut Debelius, Hans A. Baensch: with the collaboration Moosleitner et al., 1994, MARGUS, 1216 p.

Nelson K.O. The Pacific Coral Reef exhibit at the Seattle Aquarium // Int. Zoo. Yb. 1987, V.26, p. 18–26.

Eschmeyer W.N. Catalog of fishes // Calif. Acad. Sci.: San Francisco. Spec. Publ. 1998, № 1, V. 1–3, 2905 p.

Goemans B. Angelfishes (Pomacanthidae) Part III. Marine Fish monthly, 1999, V.14, № 4, p. 28–29.

Henson, Ronald H. SPIRULINA. Health Food for the Aquarium. FAMA, vol.15, №3, 1992, p. 70–72.

Verbin M.S. Marine Angelfish. Marine Fish monthly, 1991, V.6, №8, p. 29–35.

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

A canthaster	36	Finger mushroom	41
Acanthuridae	14, 21, 131	Forcipiger flavissimus	113
Acanturus pyroferus	73	Fromia	36
Acropora spec.	45, 100	Fromia indica	47
Acroporidae	45	Fungia	119
Actinaria	32	Fungiidae	44
Aiptasia spec.	33	G astropoda	37
Alcyoniidae	40, 41	Gomphosus caeruleus	26
Alcyonium	31	Gomphosus varius	18, 26
Alphendae	35	Gorgonia	43
Amblyeleotris aurora	106	Gorgonidae	32
Amphiprion (frenatus)	10	Gamma loreto	21
Amphiprion clarkii	78	Grammatidae	13, 21
Amphiprion ocellaris	19	H aemolun flavolineatum	64
Anthelia	31	Halimedia	49
Anthias squamipinnis	68	Heliofungia spec.	44
Anthias	65	Herpolitha	119
Apogonidae	16, 25	Heteractis magnifica	41
Aspidontus taeniatus	13	Hexabranchus sanguineus	102
Asteroida	35	Hippocampus spec.	23
B alistidae	18, 27, 129	Hippolytidae	45, 46
Bicordea spec.	42	Holothurioidae	36
Bivalvia	37	Holoturia edulis	36
Blenniidae	13, 20	I stiblennius chrysophilos	12
C allionymidae	17, 27	L abridae	17, 26, 132
Callopleles atpavelis	24	Linchia multifora	47
Capnella imbricata	39	Linckia	36
Caulerpa	15, 23, 49, 50, 76, 97, 134	Lithophiton arboreum	39
Caulerpa prolifera	50, 134	Lobophyton	31, 41
Caulerpa taxifolia	50	Lobophyton spec.	41
Centropyge loriculus	94	Lysmata amboinensis	46
Centropyge multispinis	26	Lysmata debelius	45, 106
Chaetodon kleinii	105	M acropharyngodon bipartitus	61
Chaetodon semilarvatus	17	Madreporaria	29
Chaetodontidae	16, 25, 127, 133	Microdesmidae	14, 21
Chelmon rostratus	25, 133, 134	Mollusca	37
Chromis dimidata	20	N emateleotris decora	21
Chromis viridis	20	Nephteidae	39, 40
Chrysiptera cyanea	20	O donus niger	27, 129
Chrysiptera parasema	19	Opistognathus aurifrons	56
Chrysiptera taupou	13	Ostracion cubicus	93
Cirrhhichthys falco	120	Ostracion meleagris	92
Clavulariidae	30	Oxycirrhites typus	85
Corallimorpharia	33	P aguristes	34
Crustacea	33	Palytoa spec.	42
D endrochirus brachypterus	111	Paracanthurus hepatus	62
Dendronephthya	31, 40	Phyllidia arabica	72
Dendronephthya spec.	40	Platax orbicularis	112
Desjardini	22	Plesiopidae	15, 24
Diadema setosum	47	Plexaura	32, 43
Diploria labyrinthiformes	44	Pocillopora verrucosa	43
Discosomatidae	42	Pocilloporidae	43
E chinodermata	35	Pomacanthus xanthometopodon	17
Echinoidea	36	Pomacantidae	16
Ecsenius frontalis	20	Pomacentridae	12, 19, 20, 131
Enoplometopodaumi	34	Pseudochromidae	14, 23
F aviidae	44	Pseudochromis fridmani	23

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

Pseudochromus paccagnellae	14, 15
Pterapogon kauderni	25
Pterois antennata	84
Pterois volitans	24, 131
Pygoplites diacanthus	30
R hinomuraena quaesita	104
Ricordea spec.	42
S abella spec.	48
Sabellidae	48
Salarias fasciatus	67
Sarcophyton	31, 32, 73
Sarcophyton spec.	40, 41
Scleractinia	29
Scorpenidae	15, 24
Sinularia	31
Stenopodidae	46
Stenopus hispidus	46
Stichodactylidae	41

Synchiropus picturatus	57
Synchiropus spec.	83
Synchiropus splendidus	27
Syngnathidae	15, 23, 133
T aenianotus triacanthus	110
Thalassoma lunare	91
Tridachidae	48
Tridacna maxima	37, 48
Tubipora	30
X enia	31
Xenia spec.	39
Xeniidae Zebrasoma	39
V alenciennea strigata	99
Z ebrasoma desjardini	22
Zebrasoma flavescens	22
Zebrasoma veliferum	22
Zoanthidae	42
Zoanthiniaria	33

А квариумные системы	58
Активированный уголь	99
Ангелы	17
Анемоновые крабы	31
Анемоновые рыбы	10
Анемоны	10, 32
Анемоны, дисковые	33, 42, 61, 106, 118
Анемоны, ковровые	41, 101
Анемоны-хозяева	41, 78, 81
Антиасы	65, 68
Апогоновые	16
Атолл	8, 9
Б ангайская рыба-кардинал	25, 121
Белополосчатая креветка-чистильщик	46
Белоточечный каллоплезиопс	24
Берлинская система	59, 66, 100
Беспозвоночные	28, 39, 61, 73, 92, 105, 118
Биологическая фильтрация	97
Брюхоногие	37
В еерные черви	48
Величина аквариума	65
Вентиляторы	85
Ветвистые кораллы	45
Витамины	92, 125, 127
Вода	87
Водопроводная вода	54, 89
Водорослевый фильтр	49, 60, 97
Водоросли, известковые красные	49, 93
Водоросли, известковые	49
Водоросли, красные	77, 136
Водоросли, кремниевые	72, 77
Водоросли, нитчатые	22, 73, 75, 77
Водоросли, ползучие	49, 50, 75
Водоросли, слизистые	75
Водослив	21, 56, 66, 70
Возраст рифов	8
Волосистые морские звезды	36
Выращивание молодняка	120
Г алогеновые лампы	53, 56, 81
Гигантские моллюски	48, 56, 107
Глянцевая мандаринка	27

Голожаберник "испанская танцовщица"	102
Голожаберные моллюски	72
Голубая рыба-хирург	62
Горгонарии	43
Грамма, королевская	21
Граммовые	13, 21
Гребешки	55
Грибовидные кораллы	40, 44
Губан, носатый	18, 26
Губан, рыбка-чистильщик	80
Губаны	17, 26, 131
Губки	26, 38, 69, 107
Д вухстворчатые моллюски	37
Двухцветные рыбы-ласточки	20
Двухцветный губан	61
Деструктанты	10
Десятиногие рачки	33
Диатомовый фильтр	96
Дисковые анемоны	33, 42, 56, 102, 118
Длительность освещения	82
Добавки	14, 92, 125
Донный грунт	68
Древовидные мягкие кораллы	39
Е жи-диадемы	47
Ж елтая зебрасома	22
Желтохвостая хризиптера	19
Желтые карибские ворчуны	64
Живой корм	104, 125
"Живые камни"	54, 59, 62, 69
Жидкий корм	39, 107
З амороженный корм	13, 17, 21, 107
Заселение животных	73
Заселение рыб	55
Здоровье	109
Зеленые водоросли	13, 73, 74, 105
Зеленые рыбы-ласточки	20
Змеевидная морская звезда	28, 35
Значение pH	79, 88
Зоантиды	33, 42, 118
Золотистоголовый бычок	100
Зона с умеренным освещением	42, 56, 80, 81

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

- Зооксантеллы 10, 28, 31, 39-45, 107, 133
 Зоопланктон 21, 106, 121
Игловые 15, 23
 Иголкожие 13, 35, 75, 106, 129
 Известковые водоросли 49
 Известковые красные водоросли 49, 93
 Измерение плотности 89
 Индийская морская звезда 47
 Ион аммония 72, **91**, 98
 Искусственное течение 101
Кальциевый реактор 58, 90, **100**
 Кальций 29, 56, 88, **92**, 106
 Каменный сад **6**, 7
 Камни 68, 102, 118
 "Камни, живые" 54, 59, 62, **69**
 Канистровый фильтр 95
 Каракатицы 37, 62, 126
 Карантинный аквариум 75, 110, 114
 Карбонатная жесткость 79, **90**
 Кардиналовая креветка-чистильщик 45, 106
 Кардиналовая рыбка, бангайская **25**, 121
 Кардиналовые рыбки **25**, 120
 Кардиналы 16
 Карликовые рыбы-ангелы 17, 94
 Карликовые скорпены 111
 Карликовые известковые водоросли 49
 Кельвин 81
 Кишечнополостные 28, 128, **133**
 Ковровые анемоны 41, 101
 Кожистые кораллы ... **30, 31**, 40, 41, 53, 100, **118**
 Комменсалы 11
 Консументы 10
 Коралловые полипы 36
 Коралловый риф 6-12
 Кораллы 28, 105
 Кораллы, бородавчатые 43
 Кораллы, ветвистые 45
 Кораллы, грибовидные 40, 44
 Кораллы, кожистые .. **30, 31, 32**, 40, 41, 53, 100, **118**
 Кораллы, кустистые 43
 Кораллы, лабиринтовые 44
 Кораллы, мадрепоровые 29, 43, 44, 119
 Кораллы, мозговидные 44
 Кораллы,
 мягкие 29, 30, 31, 39, 40, 53, 61, 100, 118
 Кораллы, "оленьи рога" 45
 Кораллы, роговые 32
 Кораллы, складчатые 41
 Кораллы, трубчатые 30
 Кораллы, языковидные 44
 Кормление 103
 Королевская грамма 21
 Крабы 11, 28, 31, 33, 129
 Краевые рифы 9
 Красно-белая полосатая креветка-ножницы ... 46
 Красногубая рыба-хирург 76
 Краснозубый спинорог **27**, 129
 Краснокаймовый элеотр 21
 Красные водоросли 77, 136
 Креветка-ножницы, красно-белая полосатая ... 46
 Креветка-чистильщик, белополосатая 46
 Креветки 30, 34, 106, 124
 Креветки-арлекины 35
 Креветки-чистильщики 34, 45, 46
 Кремниевые водоросли 72, 77
 Круговорот питательных веществ 10
 Крылатка-зебра 24
 Крылатки 6, 15, **24, 84**, 130
 Ксении 39
 Кудреперые рыбы-ястребы 85
 Кузовки 93
Лагуны 9, 10
 Лампы дневного света 53, 83
 Лангусты 33
 Лобастый эксен 20
 Лунная талассома 91
 Лунный свет 83
 Люкс 80
 Люминесцентные лампы 49, 53, 80, **81**, 121
Мадрепоровые кораллы 29, 43, 44, 53, 119
 Мандаринка, глянцева 27
 Мандаринки **17, 27, 57, 83**, 121
 Материал для аквариума 65
 Место расположения аквариума 65
 Механическая фильтрация 95
 Микроэлементы 31, 56, 88, 92, 106, 127
 Многоколочковый центропиг 26
 Мозговидные кораллы 44
 Моллюски 11, 18, 26, **37**, 48, 71, **104**
 Моллюски, гигантские 37, 48, 56, 107
 Морская звезда, индийская 47
 Морская лилия 52
 Морская соль 70, 74
 Морские ежи 11, 26, **36**
 Морские звезды 11, 18, 30, **35, 47**, 106
 Морские коньки **15, 23**, 133
 Морские огурцы 36
 Морские цилиндры 36
 Морской еж-диадема 47
 Мощность освещения 80, **81**
 Муравьиная кислота 33
 Мягкие кораллы ... **30, 31, 39**, 40, 53, 61, 100, **118**
Наружный скелет 7, 33
 Насос с обратным током 101
 Насос, центробежный
 с искусственным магнитом 101
 Насос, электро- 95, 98
 Нитраты 48, 49, 55, 69, 89, 91
 Нитриты 55, 69, 71, 91
 Нитчатые водоросли 22, 73, 75, 77
 Носатая мурена 104
 Носатый губан 18, 26
 Носатый хелмон 25
Образование веществ 10
 Обратный осмос 90
 Общий аквариум 60
 Озон 98
 Окислительный потенциал 90
 "Оленьи рога" 45
 Опреснение 88, 131
 Оптимальное течение 101
 Осветительные приборы 79, 82, 83

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

- Освещение 53, 80, **82**
 Офиура (змеевидная морская звезда) . . 28, 35, 36
 Охлаждение 85
Павлинья рыба-ангел 30
 Парусная зебрасома 22
 Пеноотделительная колонка 97
 Первичные продуценты 10
 Перистоллистная каулерпа 50
 Планктон, зоо- 28, 40, 80
 Планктон, фито- 28, 40, 120
 Плезиопсовые **15**, 24
 Плоские рифы 9, 14
 Плотноядные рыбы **105**, 107
 Поверхностный фильтр 95
 Подготовка воды 89
 Подставка 66
 Поедатели водорослей 37, 50, 72
 Поедатели детрита 106
 Позвоночные животные 107
 Ползучие водоросли 49, 50, 75
 Полип 7, 16, 28, 30, 36, 118
 Полихеты 48
 Полное заселение 55, 71
 Помацентровые 6, **12**, 19, 20, 105, 120
 Потомство 12, 16, 118-121
 Потребности в питательных веществах . . 104-107
 Почкование 42, 118
 Прибор ионного обмена 89
 Приливы и отливы 102
 Природная система 60
 Псевдохромис Фридмана 23
 Псевдохромисовые **14**, 23
Работы по уходу 78, 79
 Разведение 117
 Разведение кормовых животных 133
 Разведение рыб 120
 Размножение беспозвоночных 118
 Раки-отшельники 34, 54, 55, 72
 Ракообразные **33**, **106**
 Расположение аквариума 65
 Растительоядные рыбы **105**, 137
 Расходы 52
 Регулирование температуры 84
 Рифовые омары 34
 Роговые кораллы 32
 Рост водорослей 65
 Рыбы-ангелы **16**, 26, 30, 62, 94, 131
 Рыбы-бабочки **16**, 17, 25, 105, 113, 126, 132
 Рыбы-клоуны **13**, 19, 33, 62, 78
 Рыбы-ласточки 20
 Рыбы-летучие мыши 112
 Рыбы-хирурги 14, 17, 22, 62, 73, 76, 105, 131
 Рыбы-шары 35
 Рыбы-ястребы 85, 120
Свет 28, **53**, 61, **80**
 Септы 44
 Симбиоз в рифе 11
 Симбиоз 10, 11, 28
 Синезеленые водоросли 73, 135
 Синие лампы 53
 Система Яуберта 60
 Скоростной фильтр 76, 95, 100, 101
 Скорпеновые **15**, 24, 130
 Слизистые водоросли 75
 Смена воды **58**, 94
 Собачковые 12, **13**, 20, 66, 73, 105
 Содержание солей 88
 Соединения азота 89
 Соленость 89
 Специальный аквариум **60**, 120
 Спинорог, краснозубый **27**, 129
 Спинороговые **18**, 27, 62, 105, 129
 Спруты 37
 Стекланные розы **33**, 54
 Стрекательные животные 26, 31
 Стронций 58, 88, **92**, 106
 Струйный фильтр 60, 97
 Сумеречная зона 53, 106
 Сухой корм 107, 127
Танцующие креветки 34
 Темная фаза 74
 Течение 57, 101
 Траурный центропиг 94
 Тридакны 107
 Трубка Вентури 98
 Трубчатые кораллы 30
 Трубчатые черви 107
 Трубчатый обогреватель 84
 Турбофлотатор 98
 Туф 67
Украшение аквариума 66
 Улитки 37, 60, 72
 Ультрафиолетовые лучи **99**, 111, 115
 Уход во время отпуска 79
Физическая фильтрация 97
 Фильтр, биологический 54, 69, **97**
 Фильтр, водорослевый 49, **60**, **97**
 Фильтр, диатомовый 96
 Фильтр, канистровый 95
 Фильтр, механический 95
 Фильтр, поверхностный 95
 Фильтр, скоростной 76, 95, 100, 101
 Фильтр, струйный 60, 97
 Фильтр, химический 97, 99
 Фильтрующий наполнитель 95
 Фитопланктон 80, 121
 Флаговые элеотрисы 14, 21
 Флотатор 97
 Формы рифов 8
 Фосфаты 30, 48, 75, **92**
 Фотосинтез 28, 80, 106, 134
Хелмон, носатый 25
 Химическая фильтрация 97
 Хризиптера 13
Цвета спектра 80
 Центропиг, многоколючковый 26
Черви, трубчатые 107
 Черноперая рифовая акула 9
Щелкающие раки 35
 Щупальца 30, 62, 134
Электронасос 95, 98
 Элеотр, краснокаймовый 21

ИЗДАТЕЛЬСТВО «АКВАРИУМ» ПРЕДСТАВЛЯЕТ

«МИР АКВАРИУМА»

**Большая иллюстрированная
энциклопедия**

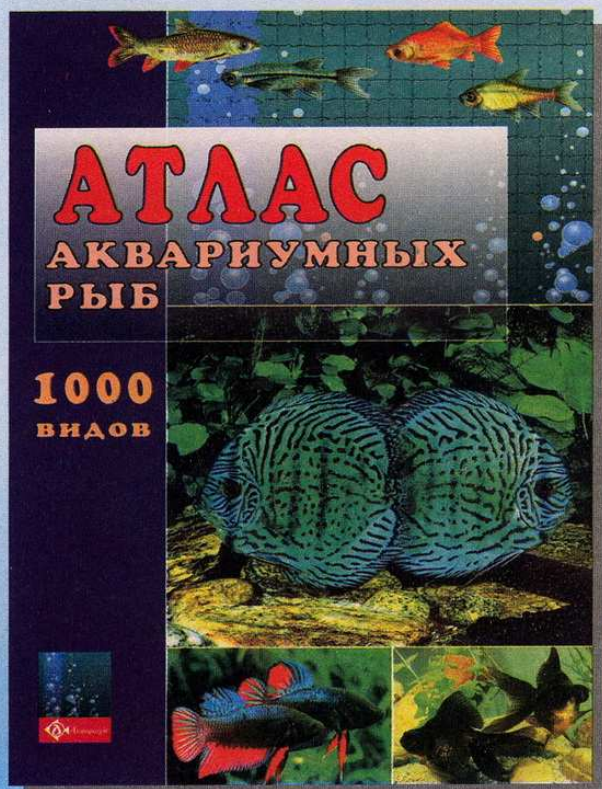
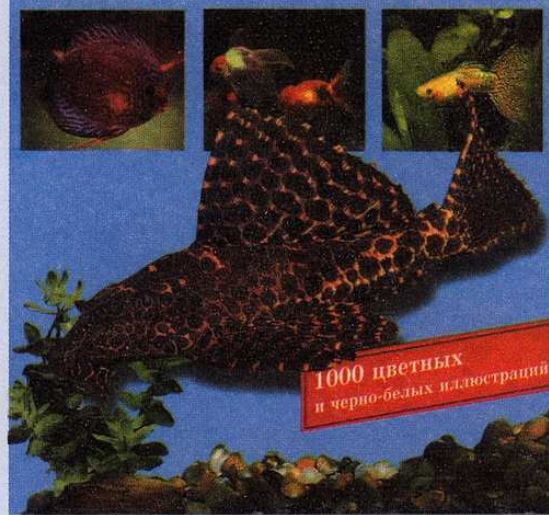
Включает описание более 400 видов аквариумных рыб и 200 видов водных растений.

Содержит советы по оформлению и техническому оснащению аквариумов, кормлению и лечению их обитателей.

Формат 20x28 см, 640 стр., офсет, 1000 цветных и черно-белых иллюстраций.

МИР АКВАРИУМА

**БОЛЬШАЯ
ИЛЛЮСТРИРОВАННАЯ
ЭНЦИКЛОПЕДИЯ**



**«АТЛАС
АКВАРИУМНЫХ РЫБ»**

В. Каль, Б. Каль, Д. Фогт

1000 видов экзотических рыб,
1000 цветных иллюстраций.

Перевод с немецкого.

Формат 21x28 см, 288 стр., бумага мелованная.

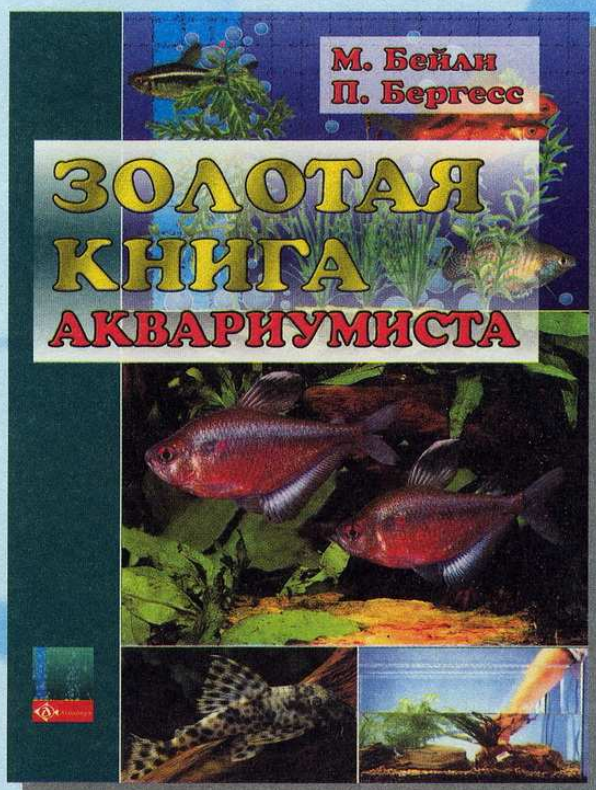
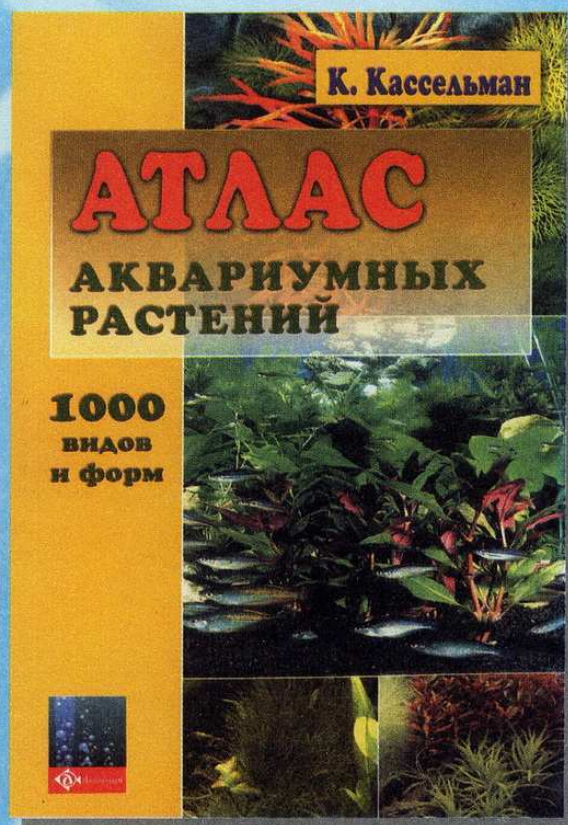
По вопросам приобретения обращаться в издательство «АКВАРИУМ»
Вы можете получить книги наложенным платежом по почте, предварительно заказав их
в издательстве: 107066, г. Москва, ул. Ольховская, 16, стр. 6. Издательство «АКВАРИУМ»,
тел./факс (095) 264-54-12, 264-43-45, 264-42-45, E-mail: aquarium@rosmail.ru

Приглашаем к сотрудничеству авторов

ИЗДАТЕЛЬСТВО «АКВАРИУМ» ПРЕДСТАВЛЯЕТ

**«АКВАРИУМНЫЕ
РАСТЕНИЯ»**
К. Кассельман

Атлас-определитель, включающий описания
и рекомендации по культивированию
водных и болотных растений.
Более 500 цветных иллюстраций.
Перевод с немецкого.
Формат 20x28 см., 400 стр.



**«ЗОЛОТАЯ КНИГА
АКВАРИУМИСТА»**
М. Бейли, П. Бергесс

Здесь рассказывается о содержании
в домашнем аквариуме пресноводных
тропических рыб. Эта книга не имеет аналогов
по разнообразию обсуждаемых вопросов,
связанных с основами аквариумистики.
Перевод с немецкого.
Формат 20x28 см., 472 стр., бумага офсетная

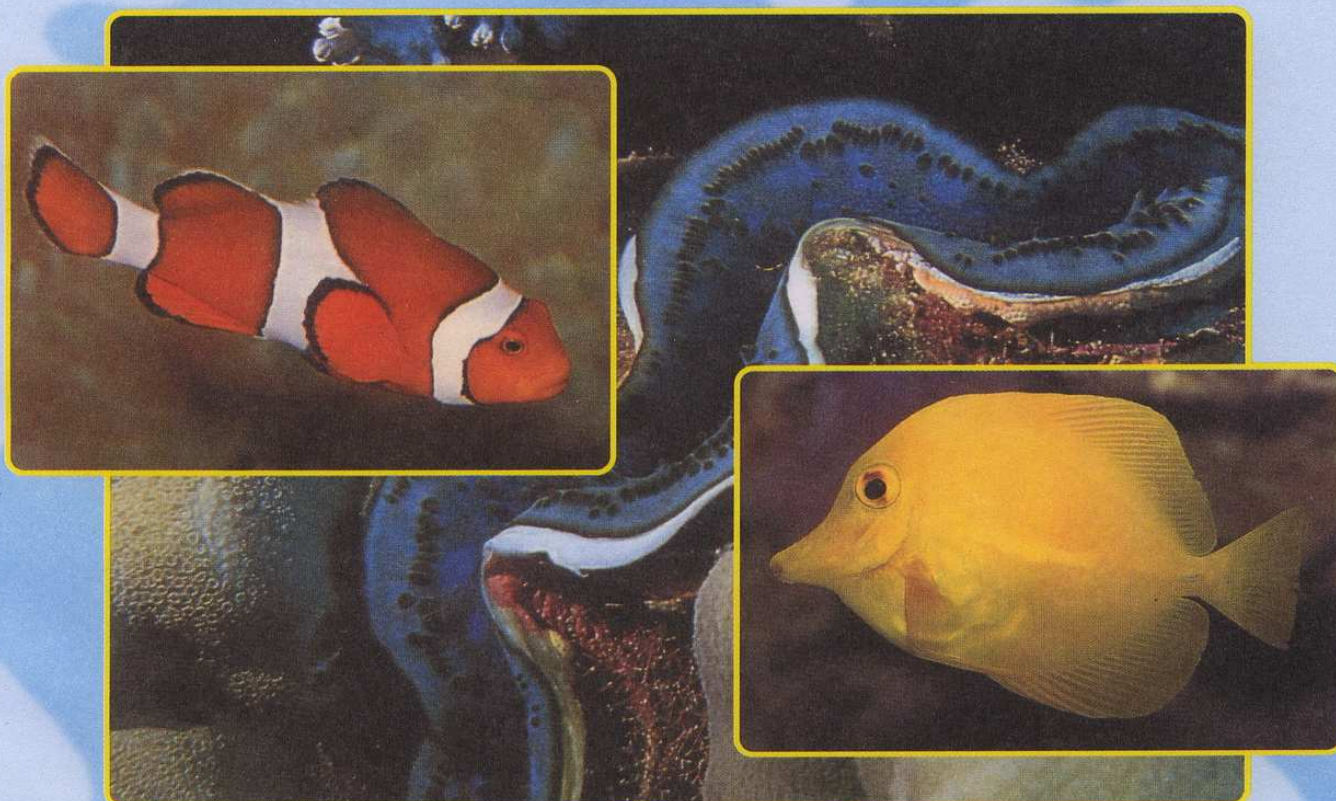
По вопросам приобретения обращаться в издательство «АКВАРИУМ»
Вы можете получить книги наложенным платежом по почте, предварительно заказав их
в издательстве: 107066, г. Москва, ул. Ольховская, 16, стр. 6. Издательство «АКВАРИУМ»,
тел./факс (095) 264-54-12, 264-43-45, 264-42-45, E-mail: aquarium@rosmail.ru

Приглашаем к сотрудничеству авторов

Лютц Гор

МОРСКОЙ АКВАРИУМ

Содержание и разведение рыб
в морских аквариумах



Москва
«АКВАРИУМ»
2002

Научно-популярное издание

Лютц Гор

МОРСКОЙ АКВАРИУМ

Содержание и разведение рыб
в морских аквариумах

Перевод с немецкого



© ПОПОНОВ С.Ю. «Кормление морских рыб» (с. 123–137)

Переводчик с немецкого В. ПУЛИНЕЦ
Консультанты М. СОЛЯНКИН,
С. ПОПОНОВ
Редакторы Л. ПРОЛЕТАРСКАЯ,
Ю. СТАЛЬСКАЯ
Корректоры З. ПОНОМАРЕВА
М. ШТРАМЕЛЬ
Дизайн и верстка К. ЛОГИНОВ

ISBN 5-85684-581-1

Изд. лиц. № 061681 от 22.10.97 г.

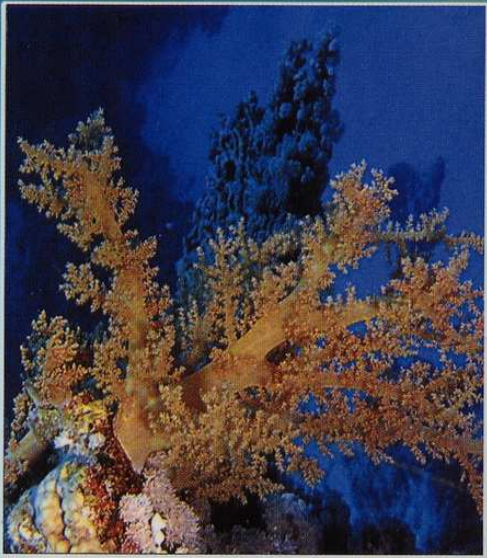
Гигиен. закл. № 77.99.6.953.П.6701.11.99 от 05.11.1999 г.

Подписано в печать 20.11.01. Формат 60×84¹/₈. Бумага офсетная. Печать офсетная.
Гарнитура Петербург. Усл.печ.л. 16,74. Уч.-изд.л. 17,1. Тираж 5 000 экз. Заказ № 3430.

Издательство «Аквариум».
107066, Москва, Ольховская, 16, стр. 6
тел. (095) 264-4345, 264-5412, 264-4245

Отпечатано в полном соответствии с качеством
предоставленных диапозитивов на ГИПП «Вятка».
610033, г. Киров, ул. Московская, 122.

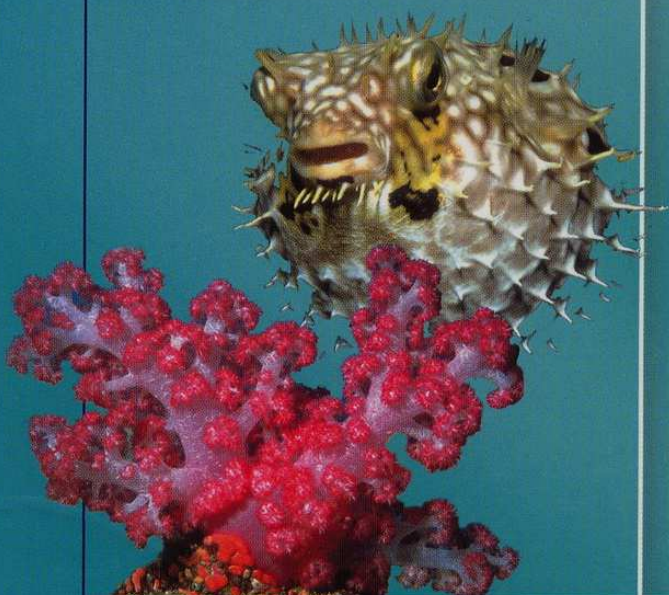
Морской АКВАРИУМ



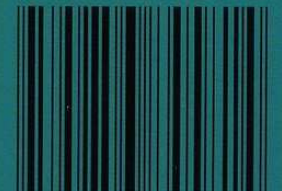
В этой уникальной книге приводятся данные об основных видах морских рыб, пригодных для содержания в домашнем аквариуме. Большинство из этих рыб являются дикими видами, которые были отловлены в тропических морях и привезены в Европу.

Вы узнаете как организовать рифовый аквариум, как создать условия для многообразных живых существ, в том числе и для кораллов, в морском аквариуме.

Книга предназначена для любителей и специалистов аквариумистики.



ISBN 5-85684-581-1



9 785856 845814