Цвета коралла

Программа ухода за рифами компании Red Sea

Программа ухода за рифами является результатом многолетних исследований физиологических потребностей мелкополипных жестких кораллов (SPS), крупнополипных жестких кораллов (LPS) и мягких кораллов в рифовых аквариумах. Программа разделена на 4 отдельные, но дополняющие друг друга подпрограммы в соответствии с различными биологическими процессами, происходящими в аквариуме.

Кроме Программы цветов коралла, подробно описанной ниже, в состав полной Программы ухода за рифами также входят:

Основа рифа – Обеспечивает биологически сбалансированные уровни основных элементов (кальция, карбонатов и магния) для поддержания оптимального водного режима, позволяющего добиться стойкого, яркого кораллового рифа.

Программа регулирования количества водорослей – Контролируемое разложение нитратов и фосфатов для борьбы с нежелательными водорослями и точного регулирования популяции симбиотических желтых водорослей – зооксантелл (Zooxanthellae), оказывающих значительное влияние на скорость роста и окраску коралла.

Энергия рифа – Обеспечивает углеводы, витамины и аминокислоты, питающие все метаболические процессы кораллов.

Для оптимальных результатов следует реализовать всю программу.

Цвета коралла

Проведенные компанией Red Sea исследования мелкополипных жестких кораллов, крупнополипных жестких кораллов и мягких кораллов выявили 27 малых и следовых элементов, присутствующих в скелете и мягких тканях всех кораллов в дополнение к основным элементам. Эти элементы играют роль важных био-катализаторов в тысячах метаболических процессов морских организмов и, следовательно, должны быть легкодоступны во всех рифовых аквариумах. В то же время многие из них становятся токсичными в концентрациях свыше тех, что встречаются в морской воде в естественных условиях. Соответственно, их правильная дозировка критически важна для долгосрочного успешного функционирования любого рифового аквариума.

Наши исследования выявили 4 четко различимые группы элементов со схожими биологическими функциями и непосредственной связью с определенными коралловыми пигментами, что позволило разделить 27 элементов на 4 добавки – Coral Color A, B, C и D. Состав добавок Coral Color подобран таким образом, чтобы соотношение элементов в каждой добавке было таким же, как и их соотношение в скелете и мягких тканях коралла.

Все Coral Color необходимо регулярно добавлять во все аквариумы с крупнополимными и мелкополипными жесткими кораллами независимо от цвета кораллов, а также того, на что ориентированы параметры воды (уровни основных элементов и питательных веществ водорослей) – на усиление окраски или ускорение роста.

Повышенная интенсивность окраски

В рифовых аквариумах кораллы часто несут на себе более крупную популяцию зооксантелл, чем в природе, что приводит к образованию темно-коричневого оттенка, скрывающего естественные яркие пигменты кораллов. Сокращение популяции зооксантелл путем точного регулирования питательных веществ водорослей (например, с помощью NO3:PO4-X производства Red Sea) позволяет избавиться от коричневатого оттенка и стимулирует выработку пигментов (хромопротеинов), защищающих чувствительные внутренние слои мягких тканей коралла от интенсивного ультрафиолетового излучения – аналогично загару человеческой кожи под воздействием прямого солнечного света.

Наши исследования показали, что пигменты вырабатываются в мягких тканях коралла только при наличии элементов, необходимых для биохимического процесса, в правильной концентрации. Каждый из естественных розовых, красных, зеленых/желтых и синих/фиолетовых пигментов связан с определенными элементами, соответствующими группировке элементов по добавкам Coral Color A, B, C и D.

Дозировка на основе общей потребности в элементах

Каждая из добавок Coral Color A, B и C содержит главный элемент (йод, калий и железо), содержание которого можно точно измерить с помощью уникальных диагностических комплектов Coral Colors Pro производства Red Sea, что позволяет пополнять каждую добавку в соответствии с общей потребностью рифа.

Дозировка на основе потребности в кальции (рост коралла)

Наши исследования также выявили постоянное соотношение между каждой из добавок Coral Colors и общим потреблением кальция, пропорциональным росту коралла и метаболической активности. Соответственно, измеряя потребление кальция кораллами, мы можем пополнять все элементы, полностью поглощенные из воды кораллами, не рискуя при этом достичь токсичных уровней. Этот способ дозировки предназначен для пополнения добавки Reef Color D, но может использоваться и с добавками Coral Color A, B и C.

**Добавки Coral Color**

| Coral Color A | | Комплекс галогенных элементов | |
| --- | --- | --- | --- |
| Главные элементы | | Йод, бром и фтор | |
| Анализ для дозировки | | Йод | |
| Функция | | Галогены одновременно играют роль антиоксидантов и окислительных агентов в мягких тканях и слизистом слое коралла, снижая возможность выцветания коралла. В активных рифовых системах эти элементы истощаются очень быстро из-за их высокой окислительной способности и реактивности по отношению к органическим материалам. | |
| Цвет | | Йод и бром связаны с розовым хромопротеином (поцилопорином) | |
| Уровень в природной морской воде | | Йод – 0,06 частей на миллион; бром – 65 частей на миллион; фтор – 1,3 части на миллион | |
| Передозировка | | Галогены могут оказывать неблагоприятное воздействие на мягкие ткани коралла и всю микрофауну. Обычным признаком передозировки является сильная регрессия мягких тканей жестких кораллов и бледный цвет мягких кораллов. В случае передозировки замените 50% воды и снизьте дозу добавки на 50%. | |

| Coral Color B | | Калиевый комплекс |
| --- | --- | --- |
| Главные элементы | | Калий и бор | |
| Анализ для дозировки | | Калий | |
| Функция | | Калий играет важную роль в переносе питательных веществ кораллов в мягких тканях, включая питательные вещества, обеспечиваемые зооксантеллами. Калий и бор оказывают значительное влияние на щелочность внутри мягких тканей коралла и участвуют в формировании арагонита в скелете коралла. | |
| Цвет | | Калий связан с красными хромопротеинами (перидинином, нео-перидинином) | |
| Уровень в природной морской воде | | Калий – 400 частей на миллион; бор – 4,6 частей на миллион | |
| Передозировка | | Обычным признаком передозировки является потемнение коралла ввиду чрезмерного разрастания зооксантелл и массовое появление нежелательных водорослей. В случае передозировки замените 25 % воды и снизьте дозу добавки на 50%. | |

| Coral Color C | | Комплекс из 11 «легких» металлов |
| --- | --- | --- |
| Главные элементы | | Железо, марганец, кобальт, медь, алюминий, цинк, хром и никель | |
| Анализ для дозировки | | Железо | |
| Функция | | Важные микроэлементы, играющие фундаментальную роль во многих биохимических метаболических процессах, включая дыхание и выработку энергии, хлорофилла и фотосинтетических катализаторов.  Эти элементы откладываются в скелете коралла, который служит своеобразным резервуаром для их последующего использования в мягких тканях. | |
| Цвет | | Элементы C связаны с зелеными/желтыми хромопротеинами (зеленым флуоресцентным белком) | |
| Оптимальный уровень | | 0,15 частей железа (хелатного и не хелатного в сумме) на миллион в искусственном рифовом аквариуме | |
| Передозировка | | Токсичен для всех беспозвоночных в концентрации свыше рекомендуемой. Обычным признаком передозировки является потемнение коралла ввиду чрезмерного разрастания зооксантелл и массовое появление нежелательных водорослей. Может вызвать регрессию мягких тканей мелкополипных жестких кораллов. В случае передозировки замените 50% воды и снизьте дозу добавки на 50%. | |

| Coral Color D | | Комплекс из 18 следовых элементов |
| --- | --- | --- |
| Главные элементы | | Серебро, золото, ванадий и вольфрам | |
| Анализ для дозировки | | Кальций | |
| Функция | | Эти 18 элементов (из всех следовых элементов, присутствующих в природной морской воде) участвуют в различных метаболических процессах в скелете и мягких тканях коралла. | |
| Цвет | | Элементы D связаны с синими/фиолетовыми хромопротеинами (поцилипорином, диадиноксантином и диноксантином) | |
| Передозировка | | Может вызвать сильную регрессию мягких тканей коралла и оказать давление на ракообразных. Обычным признаком передозировки является потемнение коралла. В случае передозировки замените 50% воды и снизьте дозу добавки на 50%. | |

Анализ и применение добавок

Выполняйте анализ на кальций или цветовые элементы каждую неделю.

Мелкополипные жесткие кораллы потребляют относительно много кальция, и, соответственно, всех элементов Reef Color. Поскольку стабильность параметров воды крайне важна для их здоровья и жизнеспособности, цветовые элементы следует добавлять каждый день. При низких уровнях питательных веществ (установленных для усиления окраски коралла) желательно выполнять анализ на индивидуальные цветовые элементы.

Крупнополипные жесткие кораллы потребляют меньше кальция, поэтому для них достаточно добавлять цветовые элементы еженедельно. Тем не менее, ежедневный режим также принесет им пользу. Выберите вариант добавления, наилучшим образом подходящий для Вас и Вашего аквариума.

Мягким кораллам нужны только Coral Color A и B, которые следует добавлять еженедельно. Для стимулирования роста кораллиновых водорослей в аквариуме с мягкими кораллами используйте добавку Reef Color C.

Дозировка на основе общей потребности в кальции (рост коралла)

Рассчитайте суточную или недельную дозу каждой добавки в соответствии с дозировкой добавок Reef Foundation производства Read Sea или известным потреблением кальция (добавляйте 1 мл цветовой добавки на каждые 20 частей кальция на миллион, добавленные на 100 л (25 галлонов) аквариумной воды, или на каждые 2 г потребляемого кальция).

Дозировка на основе общей потребности в элементах

**Начальная корректировка цветовых элементов для достижения оптимальных уровней**

При первом использовании продуктов Coral Color или после замены воды выполните анализ на цветовые элементы и добавьте необходимое их количество для достижения оптимальных уровней.

**Еженедельная дозировка – мягкие кораллы**

Выполняйте анализ на цветовые элементы каждую неделю и дозируйте каждую добавку таким образом, чтобы восстановить ее содержание до оптимального уровня.

**Ежедневная дозировка – мелкополипные жесткие кораллы**

Убедитесь в оптимальном содержании всех цветовых элементов и дайте аквариуму поработать 4 дня при стабильной солености (ежедневно компенсируя испарение), не добавляя никаких добавок. По истечении этого срока выполните анализ на цветовые элементы и рассчитайте «4-дневную дозу» каждой добавки, необходимую для восстановления ее содержания до оптимального уровня. Добавьте «4-дневную дозу» в систему. Разделите «4-дневную дозу» на 4 и используйте полученную дозу в качестве суточной в течение следующей недели.

После недели ежедневного дозирования выполните анализ на цветовые элементы и рассчитайте корректирующую дозу каждой добавки для восстановления ее содержания до оптимального уровня.

* Если корректирующая доза значительно отличается от предыдущей суточной дозы, измените (повысьте/снизьте) суточную дозу соответствующим образом.
* Если измеренный уровень конкретного элемента превышает оптимальный, дождитесь исчерпания излишка элемента перед тем, как возобновлять ежедневное добавление измененной суточной дозы.
* Продолжайте выполнять анализ на все элементы каждую неделю и при необходимости корректировать суточные дозы. По мере роста Ваших кораллов или добавления/изъятия живности потребление элементов в Вашем аквариуме будет постепенно меняться. Рекомендуется вести журнал еженедельных измерений и дозировок.
* В случае пропуска одного или нескольких дней добавьте все пропущенное количество, но при этом следите за тем, чтобы не превысить максимальное рекомендованное ежедневное увеличение показателя какого-либо из элементов.

Общие указания по выполнению анализа и применению добавок:

1. Перед выполнением любого анализа воды всегда проверяйте соленость и при необходимости вносите корректировки. После внесения корректировок подождите 10 минут, чтобы параметры воды стабилизировались (например, повышение солености на 1 часть на тысячу из-за испарения пресной воды приводит к увеличению содержания Ca примерно на 13 частей на миллион).
2. Для всех добавок, входящих в Программу ухода за рифами Red Sea, предусмотрены карты дозировки (на обратной стороне упаковки продукта), рассчитанные на обработку 100 литров / 25 галлонов воды. Для определения правильной дозировки для Вашей системы необходимо приблизительно оценить общий объем имеющейся у Вас воды (аквариум плюс коллектор минус объем живых камней и т.п.).
3. Добавки следует добавлять в коллектор (самп). Если у Вас нет коллектора, медленно добавляйте добавки на участке с интенсивным потоком воды для недопущения прямого контакта с кораллом.
4. Во избежание излишней нагрузки на коралл устанавливается следующее максимальное ежедневное повышение показателя каждого элемента: йод – 0,03 части на миллион; калий – 10 частей на миллион; железо – 0,05 частей на миллион. Более крупные корректировки следует распределять на несколько дней в соответствии с ежедневным максимумом.

Диагностические комплекты для цветовых элементов

Диагностический комплект Iodine Pro производства Red Sea представляет собой современный набор для колориметрического анализа, позволяющий измерять суммарный уровень йода как содержание иодида (I-) и иодата (IO3) с исключительно высокой точностью – 0,03 части на миллион. С его помощью можно точно дозировать добавку Coral Color A.

Диагностический комплект Potassium Pro производства Red Sea представляет собой современный набор для титрационного анализа, позволяющий измерять уровень калия с исключительно высокой точностью – 3 части на миллион. С его помощью можно точно дозировать добавку Coral Color B.

Диагностический комплект Iron Pro производства Red Sea представляет собой современный набор для колориметрического анализа, позволяющий измерять суммарный уровень железа (хелатного и не хелатного) с исключительно высокой точностью – 0,05 частей на миллион. С его помощью можно точно дозировать добавку Coral Color B.

**Важные примечания по использованию диагностических комплектов для цветовых элементов**

* Перед выполнением анализа промойте стеклянные пробирки и большой шприц анализируемой водой.
* После завершения анализа промойте все шприцы и пробирки водой, очищенной обратным осмосом, или дистиллированной водой перед хранением. Если не промыть пробирки, на них может образоваться осадок, который повлияет на результаты будущих анализов. Для удаления осадка используйте слабокислотный раствор – такой, как лимонная кислота.
* Для обеспечения точного размера капель держите флакон с реактивом вертикально над пробиркой и аккуратно выдавливайте каждую каплю.
* Немедленно после использования плотно закройте все емкости с реактивами.
* Реактивы сохраняют стабильность до даты, указанной на упаковке, при условии их хранения в закрытом виде при температуре 15 – 25°C.
* Храните реактивы и карты эталонных цветов в пластмассовом ящике для защиты от продолжительного воздействия света.

Указания по использованию диагностического комплекта Iodine Pro

Промойте пробирку с маркировкой «standard» («стандартная») и шприц водой, очищенной обратным осмосом, или дистиллированной водой, и тщательно высушите.

1. С помощью входящего в комплект шприца введите ровно 5 мл воды, очищенной обратным осмосом, в стандартную пробирку, плотно закройте пробирку крышкой и поместите ее в аквариум на 10 минут, чтобы уравнять температуру воды в пробирке с температурой аквариумной воды.
2. По истечении 10 минут извлеките стандартную пробирку из аквариума и добавьте одну ровную мерную ложку стандартного йодного порошка (0,06 частей на миллион). Закройте пробирку крышкой и взболтайте до полного растворения порошка.
3. С помощью входящего в комплект шприца введите ровно 5 мл анализируемой воды в другую пробирку (пробную).
4. Добавьте 5 капель реактива Iodine Pro Reagent A в обе пробирки.
5. Добавьте 8 капель реактива Iodine Pro Reagent B в обе пробирки.
6. Установите обе пробирки на места, предусмотренные для них на карте эталонных цветов.
7. Стандартная пробирка играет роль таймера для реакции. Следите за цветом воды в стандартной пробирке, глядя в нее сверху. Когда цвет воды совпадет с цветом, обозначающим 0,06 частей на миллион на карте эталонных цветов, это будет означать, что реакция завершена. При температуре аквариума 25°C (77°F) реакция занимает приблизительно 5-15 минут. Чем теплее вода, тем быстрее протекает реакция.
8. После завершения реакции посмотрите в пробную пробирку сверху, сравните цвет воды в пробирке с цветами на карте, и выберите уровень йода, максимально близкий к цвету воды в пробирке. При необходимости приблизительно определите промежуточное значение.
9. Цвет жидкости в пробной пробирке сохраняется в течение 5 минут. Не ориентируйтесь на цвет в пробирке по истечении этого времени.

Указания по использованию диагностического комплекта Iron Pro

1. С помощью входящего в комплект шприца введите ровно 17 мл анализируемой воды в стеклянную пробирку.
2. Добавьте одну ровную мерную ложку реактива Iron Pro Reagent A, закройте пробирку крышкой и взболтайте в течение 15 секунд.
3. Добавьте 6 капель реактива Iron Pro Reagent B, закройте пробирку крышкой и взболтайте в течение 15 секунд.
4. Подождите 15 минут для стабилизации цвета жидкости в пробирке.
5. Глядя в пробирку сверху, перемещайте ее между предусмотренными местами на карте эталонных цветов и сравнивайте цвет жидкости в пробирке с цветами на карте. Выберите уровень железа, дающий максимально близкое соответствие цветов. При необходимости приблизительно определите промежуточное значение.
6. Цвет жидкости в реакционной пробирке сохраняется в течение 5 минут. Не ориентируйтесь на цвет в пробирке по истечении этого времени.

Указания по использованию диагностического комплекта Potassium Pro

1. Подготовьте фильтрационный набор следующим образом:
   1. Положите чистую сухую фильтровальную бумагу (II) на воронку (III)
   2. Приложите верхний цилиндр (I) к фильтровальной бумаге и вдавите его вниз, зафиксировав фильтровальную бумагу между цилиндром и воронкой
   3. Поместите фильтр в сборе на чашку фильтра (IV)
2. С помощью входящего в комплект большого шприца введите ровно 2 мл анализируемой воды в одну из стеклянных пробирок.
3. Добавьте ровно 3 мл воды, очищенной обратным осмосом, или дистиллированной воды к 2-мл пробе воды.
4. Добавьте 4 капли реактива Potassium Pro Reagent A, закройте пробирку крышкой и взболтайте в течение 15 секунд.
5. Добавьте 11 капель реактива Potassium Pro Reagent B, закройте пробирку крышкой и взболтайте в течение 15 секунд.
6. Подождите 10 минут (используйте секундомер) и затем вылейте всю жидкость из стеклянной пробирки в верхнюю часть фильтра.
7. Дождитесь (около 7 минут), пока в чашке фильтра соберется не менее 3 мл прозрачной жидкости (выше линии), снимите фильтр и утилизируйте оставшуюся жидкость. С помощью 5-мл шприца заберите ровно 3 мл отфильтрованной прозрачной жидкости из чашки фильтра и введите ее во вторую стеклянную пробирку.
8. Установите дозирующий наконечник на 1-мл титрационный шприц и заполните его 0,5 мл реактива Potassium Pro Titrant (D).

Примечание по заполнению 1-мл титрационного шприца: Поднимайте поршень шприца до тех пор, пока нижнее кольцо поршня (обозначенное стрелкой на схеме) не дойдет до отметки 1,0 мл. Поверхность жидкости будет примерно на 0,1-0,15 мл ниже поршня. Не пытайтесь удалить воздух, находящийся между жидкостью и поршнем. Этот небольшой объем воздуха соответствует жидкости, находящейся внутри пластмассового наконечника.

1. Введите шприц в центр титратора таким образом, чтобы была видна объемная шкала на боку шприца. Цена деления шкалы – 0,01 мл, что соответствует 3 частям калия на миллион.
2. Добавьте 2 капли реактива Potassium Pro Reagent C и осторожно перемешайте. Проба для анализа приобретет начальный цвет титрации, указанный на карточке с инструкцией.
3. Приверните стеклянную пробирку к нижней части титратора.
4. Добавляйте по одной капле реактива Potassium Pro Titrant (D), нажимая на поршень шприца и совершая аккуратные круговые движения после каждой капли, до тех пор, пока не будет достигнут конечный цвет. Внимательно следите за цветом пробы, начиная с добавления первой капли.

Примечание: Количество использованного титранта обратно пропорционально уровню калия в пробе аквариумной воды. Если конечный цвет достигается после добавления первой капли, это значит, что уровень калия составляет 467 частей на миллион или выше.

1. Зафиксируйте количество использованного титранта (в соответствии с начальным и конечным положением поршня, а не поверхности жидкости), и затем воспользуйтесь таблицей для расчета уровня калия в пробе воды.
2. Утилизируйте неиспользованное количество титранта. Промойте все шприцы, стеклянные пробирки и фильтрационный набор водой, очищенной обратным осмосом, или дистиллированной водой перед хранением. Фильтровальная бумага – одноразовая, и не предназначена для повторного использования.