

1

Одной из самых дорогих пород рыб, которых можно назвать «коллекционной страстью селекционера», признана в мире порода цветных декоративных карпов «рыба-кои», стоимость которых доходила до 1млн.\$.

Поэтому очередная история будет посвящена испытаниям на водоёме, где обитают эти дорогие «золотые рыбки». Хозяин бельгийской компании, которая специализируется на разведении «рыб-кои» перед тем, как первая капля пробиотиков попала в его водоём с рыбой, получил массу советов от приятелей и знакомых, что с такими дорогими рыбами не стоит делать эксперимент с «какими-то непонятными микробами-пробиотиками». Но у хозяина-заводчика голова болела о другом, о чём он старался не сообщать своим знакомым. У рыбного коллекционера с рыбками-кои были проблемы.



Проблемы заводчика рыб. Рыбы болели, у них подгнивали плавники, и это была явно микробная проблема, бактерии *Aeromonas hydrophila*, были причиной гниения плавника. На фильтрах рыбьего бассейна накапливалась слизь и сопливые водоросли всё время обволакивали и росли. Вода быстро становилась мутной и приходилось тратить на замену свежей воды чаще, чем обычно. Вот какие проблемы не давали покою известному коллекционеру рыб. К счастью, у хозяина в городе был старинный приятель, молодой профессор

Робин, наш сотрудник, который непосредственно на практике занимался новыми инновационными методами очищения с помощью полезных бактерий – пробиотиков. Дальше вы понимаете, что один пожаловался на микробные проблемы, а другой обрадовался случаю лишний раз убедиться в эффективности своих пробиотиков. И вот тут как раз, когда эти двое договорились об эксперименте, пошли звонки-советы знакомых. Посудите сами: каждая рыба-кои стоит много денег и риск потери каждой рыбки был огромен. Но хозяин был настоящим смелым и авантюрным бельгийцем и пригласил учёного друга Робина со своей канистрой пробиотиков к себе в рыбный питомник.

Ежедневная норма пролива определилась профессором Робинот исходя из времени – 6 недель. Как правило наши технологии СОПР проявляют себя уже в первые 2 недели, и остальные 4 недели мы закрепляем ситуацию. Испытательными водоёмами были отобраны 4 резервуара: 2 внешних бассейна общим водоизмещением 38 м³, 1 внутренний бассейн объёмом воды 14 м³, 1 карантинный аквариум 2 м³ с больными рыбками. Для суммарного водоизмещения 54м³ (или 54000 литров) нужно было 0,01% от этого числа пробиотиков. Таким образом, для пролива требовалось на весь период около 5,4 литра концентрата пробиотиков +Water.

Профессор Робин приезжал каждую неделю и самолично «на глазок» выливал пробиотики в бассейн с рыбами. Для анализа эксперимента каждую неделю производились заборы воды из резервуаров. Также контролировались фильтры насосов. До начала пролива пробиотиков вода имела нестабильную микрофлору. В ней содержалось значительное количество возбудителей.

Тестирование стартовало 06 марта 2008 года под руководством доктора Робина. Особое внимание в оценке уделялось бактериальному составу воды:

- 1) общее число микробов (ОМЧ) в качестве индикатора органического стресса,
- 2) количество бактерий Coliforms в качестве индикатора для уровня гигиены,
- 3) количество *Aeromonas hydrophila* (причина гниения плавника) в качестве индикатора уровня патогенов.

Внимание уделялось количеству органического материала через спектрофотометрию, уровню загрязнения фильтров (слизь, обволакивающие водоросли), прозрачности воды через фотометрию. Проводился контроль параметров воды: pH, жёсткость, содержание аммиака. Наблюдалось общее поведение рыб и восстановление больных рыб. В процессе очищения пробиотиками было отмечено снижение потребности в частом обновлении воды в резервуарах. Профессор Робин особо радовался редкой смене воды, так как

частая смена воды мешала чистоте эксперимента и последовательному размножению наших пробиотиков.

Первый эксперимент очищение воды в водоёме с рыбами Кои, 2008 г.



Микробные анализы на старте показывали чрезмерное содержание в водоёмах патогенных бактерий *Aeromonas hydrophila* и *Escherichia coli*, которые вызывали инфекцию рыб. Уже после 1 недели пролива пробиотиков общее число патогенов снизилось на 10%. На второй неделе снижение шло уверенно вниз. После 3 недели снижение составило 30%. И после 6-ти недель очистительных процедур общее число патогенных микробов снизилось на рекордно низкий безопасный уровень. Микробиологическая лаборатория установила, что число патогенных бактерий снизилось на 80% по сравнению со стартовыми показателями после 6-ой недели.

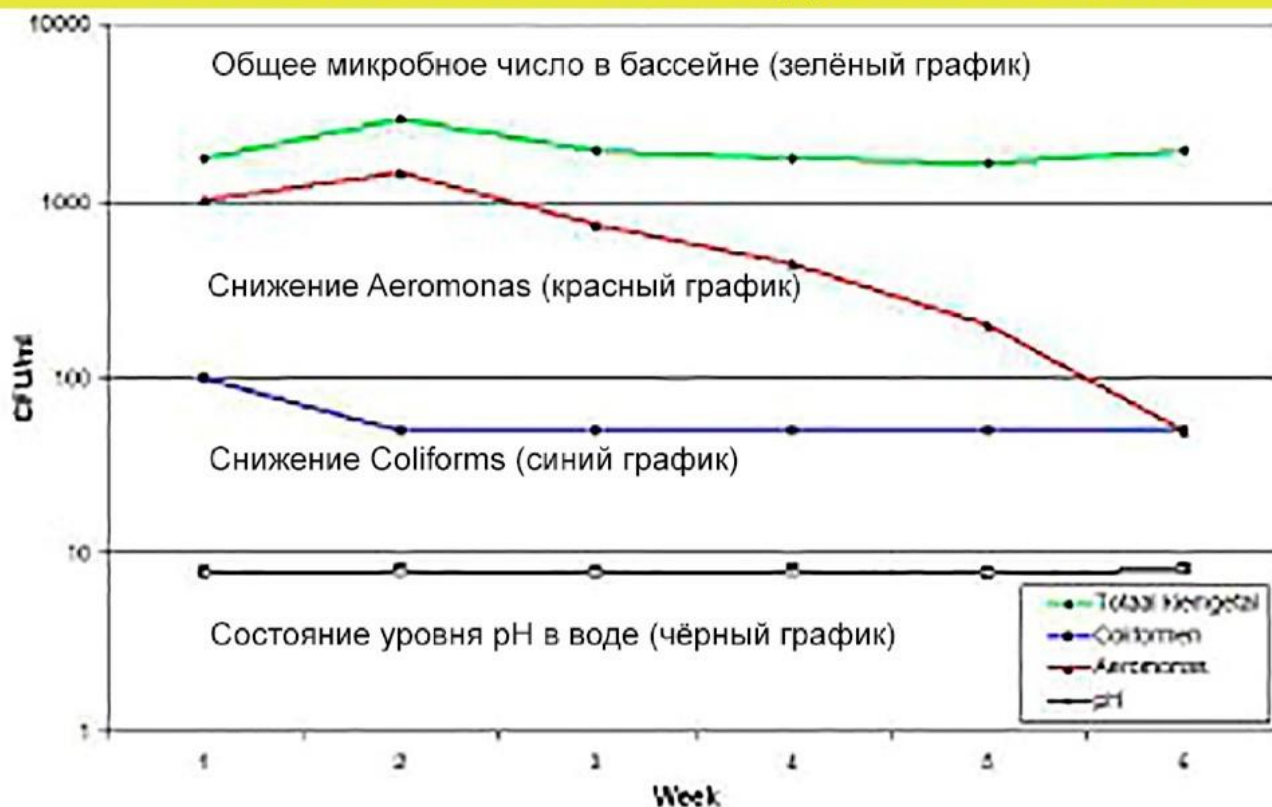
Общее микробное давление в водоёме в результате очистительных мероприятий снизилось со значения 2200 КОЕ/мм³ до значения 440 КОЕ/мм³. Последнее число уже говорило о нормализации водного пространства и о существенном снижении риска инфицирования обитателей.

Через 6 недель ежедневного пролива отмечалась стабилизация экосистемы. Травмированные рыбы, исцеление которых до этого обычно занимало 6 месяцев, после введения в карантинный аквариум пробиотиков показывали через 2 недели ускоренный процесс заживления ран, а по истечению 6-ти недель были признаны полностью исцелёнными. На 2-ой месяц количество

болезнетворных бактерий снижалось уже с более медленным темпом, но уже удовлетворяло испытателей, так как находилось в допустимых нормах. На графике видно, что общее число микроорганизмов остаётся практически постоянным.

Но, с учётом снижения *Coliforms* (синяя кривая) и *Aeromonas* (красная кривая) можно сказать, что вносимые регулярно пробиотики становятся постепенно доминирующими, угнетая развитие болезнетворных бактерий. Через 2 недели после начала пролива пробиотиков вода стабилизируется на микробном уровне. Особенно сильно наблюдалось снижение инфекционного роста в карантинном аквариуме.

Снижение патогенной нагрузки за 6 недель



Вывод. Применение Биоочистителя +Water в резервуарах рыбного питомника сделало воду здоровой со стабильным микробным сообществом. Рыба стала получать меньший стресс. Вместо того, чтобы бороться с инфекциями, компания получила дополнительные возможности сосредоточиться на росте и развитии рыб. Пробиотики с этого момента стали друзьями этой компании.

2

Зоопарк “Touch Pool”. В зоопарке Антверпена имеется такой специальный водоём «touch pool» (бассейн «трогать руками»), где руками можно трогать рыб. Людей и детей приходит к водоёму великое множество. Конечно же интересно, трогать плавающих обитателей своими руками, особенно интересно детям.



В результате трогательных контактов в воду попадает много внешней микробной грязи, рыба получает повреждения, инфекционная обстановка в водоёме нарастает с каждым посещением. Вода становится мутной, микробно неустойчивой и это влияет на здоровье рыб.

Руководство зоопарка дало добро нашим специалистам провести тестовый эксперимент, не прерывая процесс трогательных зрителей.

На протяжении одного месяца сотрудники зоопарка регулярно вносили в водоём с обитателями порционно полезные бактерии – пробиотики +Water. Продукт вносился по всему периметру водоёма ежедневно из соотношения 0,01л на каждый 1м³ бассейна в течение 1 месяца.

Чтобы оценить изменения, которые получались от применения пробиотиков, исследователи брали пробы до и после регулярного внесения продукта.

Оценивались следующие показатели:

- 1) общее микробное число;
- 2) число *Enterobacteria*, как показатель общего санитарного состояния водоёма (на старте–1780 КОЕ/мл, на финише–100 КОЕ/мл);
- 3) число *Aeromonas hydrophila*, как показатель патогенного загрязнения (на старте–800 КОЕ/мл, на финише–140 КОЕ/мл).



Исследования показали: на начало тестирования имелась неустойчивая микробная обстановка с большим числом патогенов. Через месяц внесения пробиотиков микробиота стала устойчивой и число патогенов существенно уменьшилось. Микробная нагрузка и риск инфекций снизились. Результат был достигнут, несмотря на огромный поток посетителей и постоянное поступление грязи в водоём.

Сегодня ежедневное внесение продукта +Water в водоём включено в обязательный протокол обязанностей персонала зоопарка. Контрольные заборы берутся регулярно, и они подтверждают здоровье и безопасность водоёма в зоопарке.

3

Исследования аквариумной компании. Маленькие декоративные рыбки являются наглядным индикатором качества воды, в которой они обитают. Аквариумная компания, постоянно использующая пробиотический очиститель +Water в своих аквариумах разных размеров, отмечает значительные позитивные эффекты от применения пробиотиков. Рыбки перестают болеть. Инфекционная обстановка нормализуется. Доминанция пробиотиков не позволяет развиваться патогенному сценарию.



Описание проблем в аквариумах. В аквариуме болеют не отдельные рыбки и даже не все рыбки разом, но весь аквариум в целом. Эти болезни аквариума вызваны свойствами воды, которые в ходе существования аквариума могут значительно изменяться, причем изменяться не в лучшую сторону. Анализ исходной ситуации показывает, что, несмотря на прозрачность, вода в разных аквариумах страдает низким микробным качеством. В результате интенсивной жизни рыб в воду попадает огромное количество органической материи. Это способствует росту вредоносных патогенных микробов, представляющих непосредственную опасность для рыб.

Условная оценка обстановки. Для интерпретации результатов группа, проводившая исследование, использовала систему балльной оценки:

0 баллов - Микробы не найдены - Риск отсутствует - Меры не требуются

1 балл - Небольшое число микробов - Риск отсутствует - Меры не требуются

2 балла - Умеренное число микробов - Риск незначительный - Рекомендуются очистка воды

3 балла - Большое числа микробов - Риск значительный - Необходима очистка воды

4 балла - Очень большое количество микробов - Риск высокий - Срочное вмешательство

Микробный анализ до начала эксперимента. Первые анализы воды были проведены 9 мая, непосредственно перед внесением первых доз пробиотиков, в трех аквариумах (в аквариуме с зелеными меченосцами, в выставочном аквариуме, в аквариуме с черепаками). Таблица ниже показывает качество воды (в баллах) на начало исследования.

Меченосцы - ОМЧ-4 - Coliforms-3 - Aeromonas-3 -качество воды плохое

Выставочный - ОМЧ-4 - Coliforms-3 - Aeromonas-3 -качество воды плохое

Черепахи - ОМЧ-4 - Coliforms-3 - Aeromonas-3 -качество воды плохое

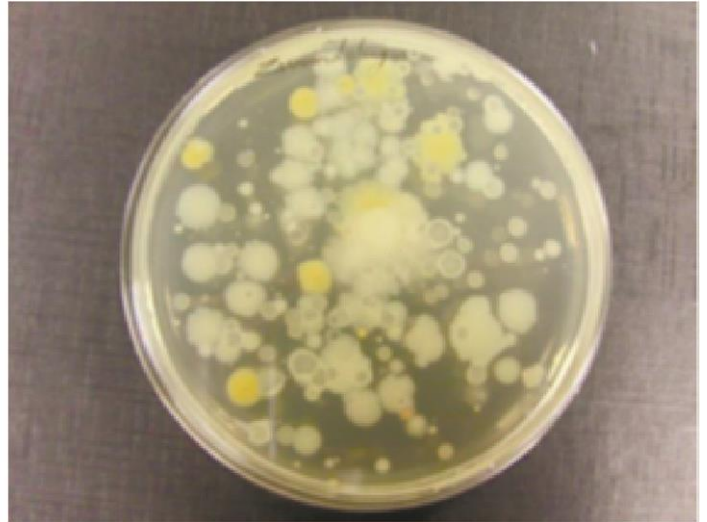
Эта таблица показывает, что все микробиологические параметры воды ниже оптимального уровня и являются угнетающими для обитателей. Во всех аквариумах наблюдается проблема неудовлетворительного санитарного состояния и нестабильного микробного качества воды. В качестве **индикатора общей гигиены и уровня санитарного состояния среды** обычно наблюдают патогенный штамм бактерий Coliforms. Ниже представлен как должен выглядеть обычный нормальный рост Coliforms в воде (левое фото) и тревожный высокий рост бактерий в тестируемых аквариумах (правое фото):

Индикаторы общей гигиены в аквариуме

Нормальный рост Coliforms в воде



Тревожно высокий рост Coliforms



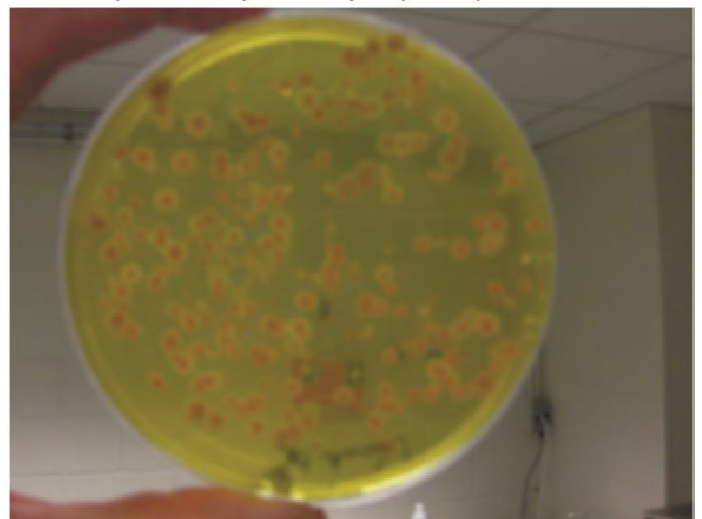
Примечательно также, что во всех водоемах было довольно большое число бактерий *Aeromonas*. Сплошной голубой цвет указывает на отсутствие *Aeromonas*, более желтый — на большее число *Aeromonas*. На фотографиях ниже представлены пробы хорошей воды (слева) и плохой воды из аквариума (справа):

Определение числа *Aeromonas hydrophila*

Бактерия *Aerophilas* в воде отсутствует



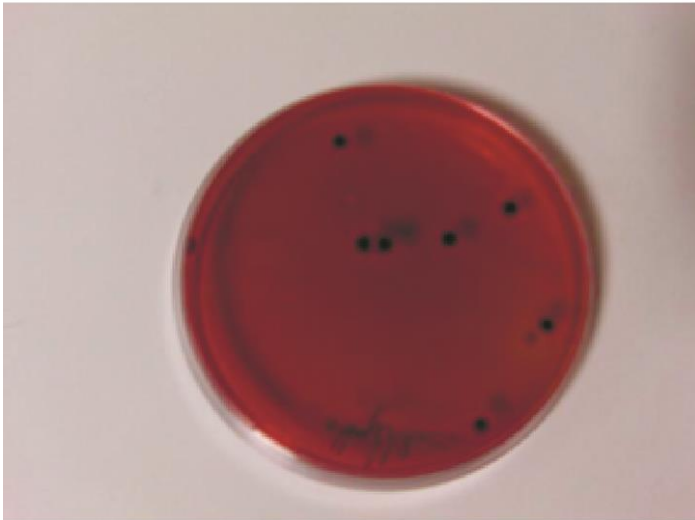
Бактерия *Aerophilas* присутствует в избытке



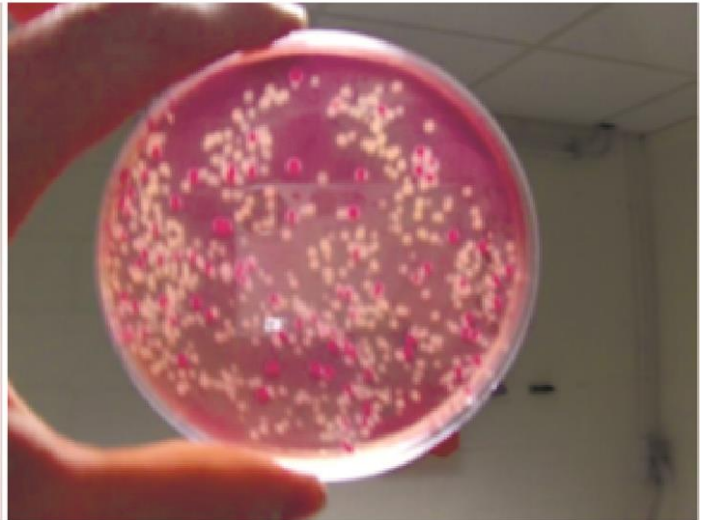
В воде также в больших количествах присутствовали бактерии группы кишечной палочки. Кишечная палочка (лат. *Escherichia coli*) — вид грамотрицательных палочковидных бактерий, широко распространённых в нижней части кишечника теплокровных животных. Это также отчетливо видно при использовании специальных питательных сред. Большее число точек свидетельствует о наличии большего числа бактерий *Escherichia coli*. На фотографиях ниже представлены проба хорошей воды (слева) и проба плохой воды (справа):

Определение числа *Escherichia coli*

Бактерия *E.coli* в нормальной воде



Бактерия *E.coli* в плохой воде



Контроль качества воды. Для того чтобы получить представление о чистоте воды и содержании в ней органических веществ (БПК, ХПК), тестирование включало измерение проб воды фотометрическим методом. Воду во всех аквариумах можно считать прозрачной. Судя по показателям оптической плотности (ОП), во всех аквариумах содержание БПК и ХПК составляет менее 50 мг/мл. Это соответствует чистой воде, что также можно наблюдать визуально. Кроме того, определялся уровень pH в аквариумах, и были получены следующие значения:

Меченосцы	pH=7,55
Выставочный	pH=7,18
Черепахи	pH=7,58

Для чего нужно применять пробиотики? Цель регулярного применения пробиотического очистителя +Water заключается в создании здорового и стабильного микробного сообщества внутри аквариума. Для того чтобы определить количество исходного концентрата +Water, необходимое для регулярного внесения в аквариум, сначала надо определить объём воды в данном аквариуме. Как показывает практика, процедура ежедневного внесения средства с пробиотиками в определённый аквариум состоит из двух этапов: первая неделя – генеральная очистка, вторая неделя (и последующие) – регулярная очистка. Причём, генеральная очистка проводится каждый раз, когда меняется вода в аквариуме.

Чтобы запомнить правило для нужного количества в день, запомните формулу: 100 % воды + 0,01% концентрата.

Первая неделя ежедневного пролива. На начальном этапе исследования применялось большее количество пробиотического очистителя +Water. Для «шоковой» обработки на каждые 100 литров воды вносилось 0,050л (50мл) продукта. Такая пропорция использовалась ежедневно на первой недели.

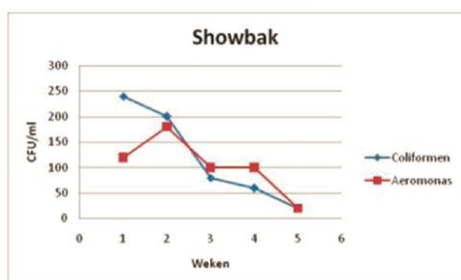
Вторая неделя ежедневного пролива. Начиная со второй недели (и в последующие недели) при еженедельной обработке на каждые 100 литров воды вносилось 0,01 литра (10мл) продукта и контролировалась микробная нагрузка. В зависимости от повышенного уровня микробной нагрузки вливалась доза 0,015л (15мл).

Наблюдения и биоконтроль за аквариумом. Для тестирования микробного состава воды проводился отбор культур. Наблюдение велось за следующими основными параметрами.

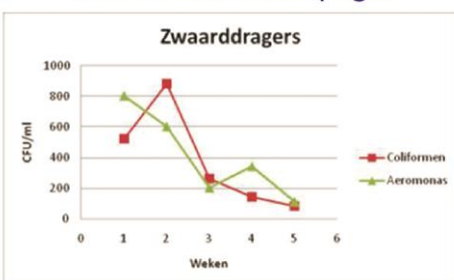
- 1) Микробный состав воды, для оценки которого определялись:
общее микробное число (ОМЧ) как показатель микробной нагрузки;
число бактерий Coliforms как показатель санитарного состояния;
число бактерий *Aeromonas hydrophila* как показатель уровня патогенов.
- 2) Степень загрязнения фильтров илом и водорослями, которая отслеживалась посредством визуального контроля.
- 3) Уровень кислотности, который отслеживался с использованием стандартных наборов для анализа pH, дополнявшийся мониторингом ряда обычных характеристик воды, таких как её жесткость и содержание аммиака.
- 4) Важным дополнительным фактором было пристальное наблюдение за поведением рыб, особенно за восстановлением ранее явно поврежденных рыб.

Уменьшение числа патогенных микроорганизмов, вызывающих заболевание рыб и черепах

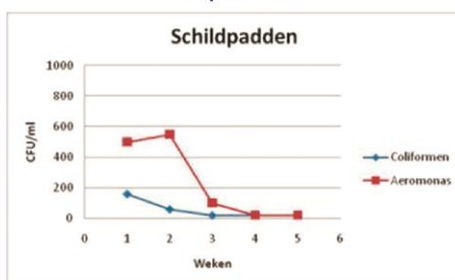
Меченосцы



Выставочный аквариум



Черепахи



Получение результатов. После внесения 9 мая первой дозы +Water анализы воды регулярно проводились до 12 июня. Через 5 недель исследование было завершено со следующими результатами. В таблице ниже показаны микробные оценки воды через 5 недель дозированного внесения +Water:

Меченосцы - ОМЧ-1 - Coliforms-2 - Aeromonas-2 - качество воды хорошее

Выставочный - ОМЧ-1 - Coliforms-1 - Aeromonas-1 - качество воды отличное

Черепахи - ОМЧ-1 - Coliforms-1 - Aeromonas-1 - качество воды отличное

Из этих результатов видно, что использование +Water приводит к значительному позитивному изменению санитарного состояния воды в различных аквариумах. Пробиотические бактерии за 5 недель обеспечили формирование устойчивой и здоровой окружающей среды для рыб. Существенно уменьшился риск присутствия бактерий Coliforms и Aeromonas, что привело к снижению риска инфекций. На рисунках ниже показано уменьшение риска патогенных микроорганизмов, вызывающих заболевания рыб. Очень часто тесты, проводившиеся после начала применения +Water, демонстрировали нулевые результаты подсчета бактерий Coliforms. Поскольку пороговая чувствительность принятого метода составляла 20 КОЕ/мл, считалось, что это такое количество бактерий, которое всегда может присутствовать в воде.

Качество воды через 5 недель. Чистота и уровень pH воды практически не изменились. Интересно отметить, что за первые две недели применения +Water мутный налёт, который осаждается на стенках аквариума, на кораллах, уменьшился и в итоге исчез под воздействием пробиотических бактерий и энзимов, разрушивших мутные скопления в биопленке.



О чём говорят результаты. Все полученные результаты убедительно доказывают значительные улучшения от применения средства +Water в аквариумах. Снизился риск возникновения инфекционных заболеваний. Отсутствие микробного загрязнения улучшает здоровье рыб.