



КАЧЕСТВО ПРУДОВОЙ ВОДЫ

Зелёная вода — самая частая жалоба в содержании прудов, и честный ответ интереснее, чем «купите УФ-лампу». Прозрачность — это симптом. До ваших кои на самом деле доходит суточный размах кислорода и pH, который создаёт сильное цветение, причём низшая точка приходится на тот час, когда у пруда никого нет.

Коротко

- Зелёная вода «гороховый суп» и нитчатые водоросли — два разных организма с двумя разными решениями. УФ-осветлитель справляется с первым и практически ничего не делает со вторым.
- Цветение питают биогены (нитрат и фосфат от кормления и отходов), яркий свет и фильтр, который либо незрелый, либо перегружен.
- Зелёная вода обычно не токсична напрямую. Опасность в размахе: кислород и pH растут в течение дня и падают в течение ночи, достигая минимума перед самым рассветом.
- Уберите сильное цветение слишком резко — и разлагающиеся водоросли утянут кислород за собой. Постепенно безопаснее, чем эффективно.

Две разные проблемы, которые называют одинаково

Почти каждый разговор «у меня в пруду водоросли» на самом деле состоит из двух разговоров. Одноклеточные взвешенные водоросли свободно плавают в толще воды и окрашивают весь пруд в зелёный — от лёгкой дымки до полноценного горохового супа. Нитчатые водоросли прикреплены. Они растут на камнях, плёнке, поверхностях водопада и внутри скиммерных боксов в виде волос, матов или длинных канатов.

Различие важно, потому что оно определяет, какие инструменты вообще способны сработать. УФ-осветлитель действует только на организмы, проходящие через его камеру. Взвешенные водоросли проходят. Нитчатые — нет и никогда не пройдут, потому что они закреплены на поверхности. Пруд может нести идеально подобранную, идеально работающую УФ-лампу и всё равно быть устан нитчаткой, и при этом ничто не сломано.

ВОПРОС	ЗЕЛЁНАЯ ВОДА (ВЗВЕШЕННАЯ)	НИТЧАТЫЕ ВОДОРОСЛИ (ПРИКРЕПЛЁННЫЕ)
Что вы видите	Весь пруд подкрашен; рыбу на глубине не видно	Вода может быть прозрачной; волосы, маты или канаты на камнях и водопадах
Где живёт	Свободно плавает в толще воды	Закреплена на твёрдых поверхностях и стеблях растений
Действует ли УФ-осветлитель	Да, именно для этого УФ и нужен	Нет, практически никак
Что реально работает	Контроль биогенов, затенение, зрелая фильтрация, УФ	Механическое удаление, контроль биогенов, конкуренция со стороны растений
Риск для рыбы	Косвенный, через суточные размахи кислорода и pH	В основном помеха; плотные маты задерживают мусор и перекрывают поток

Что на самом деле питает цветение

Три составляющие, и водорослям нужно лишь, чтобы вы поставляли все три сразу.

- **Биогены.** Нитрат и фосфат, главным образом из поступающего корма и выходящих отходов. Обильное кормление, плотная посадка, несъеденные гранулы и накопившийся на дне ил — всё считается.
- **Свет.** Длинный день и прямое солнце на незатенённом пруду. Сильнее всего цветут неглубокие пруды без затенения, обращённые к югу.
- **Фильтр, который не справляется.** Либо незрелый — потому что новый или недавно потревоженный, — либо просто недостаточный для той массы рыбы, которую он теперь несёт.

Две ситуации настолько распространены, что почти предсказуемы. Совершенно новый пруд цветёт, потому что биологический фильтр ещё не заселён, и это же тот момент, когда аммиак и нитрит заслуживают пристального внимания. А устоявшийся пруд цветёт весной, когда вода прогревается примерно до 10-20 °C и солнце уже сильное, но прибрежные и подводные растения, которые обычно конкурировали бы за биогены, ещё в покое. Водоросли просыпаются первыми. И то и другое часто проходит само, как только биология догоняет.

То, что важно для рыбы: суточный размах

Это и есть настоящая суть страницы, и именно эту часть обычно пропускают. Зелёная вода обычно не токсична для кои напрямую. Рыба живёт в зелёной воде земляных прудов по всему миру, а заводчики намеренно выращивают в ней мальков, потому что она несёт корм. Проблема сильного цветения не в цвете. Проблема в том, что плотная популяция фотосинтезирующих организмов превращает ваш пруд в химический эксперимент с 24-часовым циклом.

Днём водоросли фотосинтезируют. Они потребляют растворённый CO₂ и выделяют кислород, поэтому кислород растёт, а поскольку удаление CO₂ удаляет угольную кислоту, вместе с ним растёт и pH. После темноты фотосинтез прекращается, а дыхание нет. Водоросли, рыба и бактерии фильтра всю ночь продолжают потреблять кислород и выделять CO₂. Кислород падает, CO₂ накапливается, и pH падает вместе с

ним. Минимум наступает незадолго до восхода, в конце самого длинного промежутка без света.

ВРЕМЯ СУТОК	РАСТВОРЁННЫЙ КИСЛОРОД	РН	ЧТО ЭТО ЗНАЧИТ
Середина утра	Растёт	Растёт	Цветение производит быстрее, чем всё остальное потребляет
Конец дня	Максимум за сутки	Максимум за сутки	Показание, которое снимает большинство владельцев, и самое лестное
Поздний вечер	Падает	Падает	Производство прекратилось; потребление нет
Перед самым рассветом	Минимум за сутки	Минимум за сутки	Показание, которое что-то сказало бы, — и которое никто не снимает

Сильно цветущий пруд способен сдвинуть рН на целую единицу и больше за одни сутки. Тот же пруд достигает кислородного минимума перед самым рассветом. Два владельца одинаковых прудов могут сообщить совершенно разные значения рН и оба говорить правду, потому что один измерял в пять вечера, а другой в семь утра.

Почему цветение на тонкой щёлочности — сочетание, за которым нужно следить

Суточный размах рН настолько силён, насколько это позволяет вода. Карбонатная буферизация — это то, что поглощает сдвиги CO₂, и наборы тестов подписывают её

как общую щёлочность, а не как КН. Когда буфер здоров, цветение двигает рН, а вода сопротивляется. Когда буфер размыт — устоявшимся прудом, который его расходует, мягкой исходной водой или нитрификацией, — сопротивляться ночному накоплению CO2 нечем.

Это и есть классическая расстановка для ночного падения рН: сильное цветение поверх низкой карбонатной жёсткости. Как рабочий диапазон большинство владельцев кои держат общую щёлочность где-то около 100-150 ppm в пересчёте на карбонат кальция и считают тонким всё, что ниже примерно 80 ppm. Диапазоны зависят от исходной воды и плотности посадки, поэтому измеряйте свой пруд, а не предполагайте.

Если у вас одновременно сильное зелёное цветение и низкая общая щёлочность, считайте это срочным, а не косметическим. Сначала исправьте буфер. Пруд в таком состоянии может весь день держать комфортный рН и достичь и минимального рН, и минимального растворённого кислорода в один и тот же предрассветный час — а именно тогда и происходят потери.

Решения, честно упорядоченные

По тому, насколько они меняют исходную ситуацию, а не по тому, как быстро они меняют цвет.

подход	что он делает	честные ограничения
Сократить кормление и плотность посадки	Срезает биогены у источника; единственное постоянное решение	Медленно, неэффектно и именно то, что никто не хочет слышать

подход	что он делает	честные ограничения
Затенение и конкурирующие растения	Убирают свет и отнимают биогены у водорослей	Требует сезона на приживание; кои едят многие мягкие растения
Держать фильтр здоровым и зрелым	Перерабатывает отходы, пока они не стали топливом для водорослей	Избыточная мойка загрузки сбрасывает биологию и способна спровоцировать цветение
<u>Подмены воды</u>	Напрямую разбавляют нитрат и фосфат	Держатся, только если снижается и скорость поступления
УФ-осветлитель	Эффективен и надёжен против взвешенных водорослей	Ничего не даёт против нитчатки; лечит симптом, а не причину
Механическое удаление	Реалистичный ответ для нитчатых водорослей	Вручную, многократно и никогда не заканчивается
Ячменная солома	Традиционный приём; возможно, подавляет часть водорослей при разложении	Слабая доказательность, механизм неясен, полевые результаты противоречивы

Отдельно о ячменной соломе: стоит прямо сказать, что доказательства слабые. Часть лабораторных работ показывает подавление некоторых видов водорослей; полевые испытания неоднократно не смогли это воспроизвести, некоторые виды в её присутствии растут лучше, а механизм не установлен. Она дешёва и малорискованна, поэтому попробуйте, если хотите, но не стройте на ней план.

Не убирайте сильное цветение резко. Каждая убитая вами клетка водоросли становится органическим веществом, которое затем разлагают бактерии, а это разложение

потребляет кислород из той же воды, которой дышат ваши кои. Альгицид, внесённый в плотное цветение в тёплую погоду, или совершенно новая избыточно мощная УФ-лампа, включённая на полную, способны за день-два перевести пруд из зелёного в прозрачный, а из прозрачного — в состояние кислородного дефицита. Осветляйте постепенно, держите аэрацию на полной мощности всё время и наблюдайте за прудом две последующие ночи.

Мутность: прозрачность как число вместо впечатления

«Выглядит чуть зеленее, чем на прошлой неделе» — вещь, которой трудно доверять. Прозрачность меняется медленно, вы видите пруд каждый день, и глаз адаптируется. Измеренная мутность не адаптируется. Она даёт линию тренда, поэтому вы можете увидеть нарастающее цветение за неделю до того, как оно станет очевидным, и увидеть, сдвинуло ли его на самом деле то, что вы сделали.

Мутность не говорит, чем вызвана муть. Взвешенные водоросли, поднятый ил, глина из стока и бактериальная дымка после мойки фильтра — всё это её повышает. Вам по-прежнему нужно смотреть на пруд и толковать. Что число делает хорошо — так это сообщает, что нечто изменилось, и когда. Интересным показанием обычно является растущая мутность вместе с расширяющимся суточным размахом кислорода и pH, потому что движение этих трёх вместе — подпись закрепляющегося цветения, а не немного ила.

Что H2Koi здесь делает и чего не делает. Зонд измеряет мутность напрямую, наряду с температурой, pH, растворённым кислородом в мг/л и процентах насыщения, электропроводностью, аммонием (NH₄) и нитратом (NO₃). ORP доступен как опция, как и канал сине-зелёных водорослей, считывающий флуоресценцию фикоцианина — пигмента, специфичного для цианобактерий, — что и позволяет отделить сине-зелёное цветение от поднятого ила. Этот канал сообщает тренд, а не число клеток, и не измеряет токсины. Зонд вычисляет KH, NH₃, нитрит, солёность, TDS. Общая жёсткость (GH) не сообщается вовсе. Самоочищающийся скребок держит оптические датчики чистыми, что

в цветущем пруду существенно: именно плёнка водорослей на оптическом окне заставляет показания мутности и кислорода уплывать. Для этой темы полезна не цифра прозрачности сама по себе. Полезно то, что тот же прибор записывает размахи кислорода и pH, которые создаёт цветение, ночью и на рассвете, — так что величину размаха можно увидеть, а не вывести умозрительно. Чего он не делает: одна лишь мутность не отделяет взвешенные водоросли от поднятого ила, он вообще не видит нитчатку на ваших камнях и не определяет виды. Это непрерывное раннее предупреждение от датчиков промышленного класса, а не замена тому, чтобы смотреть на свой пруд.

Почему периодические разовые проверки оставляют промежуток

Вот в чём структурная проблема ручных измерений во время цветения. Наборы тестов используют, когда удобно, то есть при свете дня и обычно в конце дня или ранним вечером после работы. Это ровно тот момент, когда цветущий пруд выглядит лучше всего: кислород на суточном пике, pH на суточном пике, всё комфортно в норме.

Показание, которое предупредило бы вас, было в пять утра, и его никто не снимает. Так что сам размах, который и является всем механизмом вреда, невидим для рутины периодических измерений. Два владельца могут быть одинаково добросовестны, оба измерять еженедельно, и лишь у одного из них пруд тихо достигает кислородного минимума каждую ночь, и ни один из них не будет знать, у кого именно.

Еженедельный тест — один кадр из фильма. Это настоящий кадр, и его стоит иметь, но цветение — это процесс с периодом ровно в 24 часа, а охарактеризовать 24-часовой цикл выборкой раз в 168 часов невозможно. Непрерывное измерение — не о том, что точность превосходит набор тестов; хороший набор в аккуратных руках вполне хорош. Оно о том, чтобы присутствовать в пять утра.

Частые вопросы

+ Почему вода в пруду вдруг позеленела?

+ Вредна ли зелёная вода для кои?

+ Избавит ли УФ-осветлитель от нитчатых водорослей?

+ Сколько времени УФ-осветлителю нужно, чтобы осветлить зелёную воду?

+ Правда ли ячменная солома помогает от водорослей в пруду?

+ Можно ли применять альгицид в пруду с кои?

+ Почему мои кои хватают воздух у поверхности рано утром?

