انهيار الـ pH قبل الفجر: حين ينفد مخزون عُسر الكربونات

h2koi.com · 2026-08-04

كيمياء مياه البرك

تقرأ الفحوص طوال الأسبوع أرقاماً سليمة، ثم تخرج عند الفجر فتجد الـ pH عند 5.8 وأسماكاً مائلة على جوانبها قرب مصب الشلال. لم يتغيّر شيء في البركة تلك الليلة، وهذه بالضبط هي المشكلة: الـ pH لم يكن ثابتاً لأن الماء مستقر، بل لأن مخزوناً صامتاً كان يمتص الحمض أولاً بأول. يوم ينفد ذلك المخزون يتوقف الـ pH عن كونه قياساً ويصير عَرَضاً. تشرح هذه الصفحة الآلية، ولماذا يقع الحدث في الساعة التي تسبق الشروق تحديداً، وما العلامات التي تسبقه بأسابيع، وما الذي يُفعل في الساعة الأولى — بمعطيات الخليج لا بمعطيات المناخ المعتدل.

باختصار

- الـ pH لا ينهار من تلقاء نفسه. ينهار لأن KH — عُسر الكربونات — قد نفد، وهو المخزون الذي يعادل الحمض الذي تنتجه البركة كل يوم.
- النطاق المستهدف للكوي 6-10 dKH، أي نحو 105-180 mg/L. تحت 5 dKH يصبح الـ pH غير مستقر، وتحت 3 dKH تكون الحالة حرجة.
- التوقيت ليس صدفة: ثاني أكسيد الكربون يبلغ ذروته والأكسجين المذاب أدنى مستوياته في الساعة التي تسبق الفجر.
- في الخليج يُستهلك المخزون على مدار السنة لأن التغذية لا تتوقف شتاءً، ومياه التعويض المحلاة تخفّفه بدل أن تجدده.
- الاستجابة الصحيحة: تهوية فورية، ثم رفع KH تدريجياً — لا رفع الـ pH مباشرة بمستحضرات جاهزة.

ما الذي ينهار فعلاً

البركة مصنع حمض يعمل بلا توقف. تنفّس الأسماك والبكتيريا والطحالب يطرح ثاني أكسيد الكربون في الماء فيتحول جزء منه إلى حمض الكربونيك. وتحلل الطعام غير المأكول والفضلات يطرح حمضاً آخر. أما أكبر مستهلك للمخزون على الإطلاق فهو المرشّح الحيوي نفسه، وهو أنظف ما في المنظومة.

وهذا هو الرقم الذي يفسّر كل شيء: أكسدة كل 1 mg/L من نيتروجين الأمونيا تستهلك نحو 7 mg/L من القلوية محسوبة كـ CaCO3، أي ما يعادل قرابة 0.4 dKH. وكل هذا الحمض يأتي من الخطوة الأولى وحدها، تحوّل الأمونيا إلى نيتريت؛ أما تحوّل النيتريت إلى نترات فلا يستهلك من القلوية شيئاً. النتيجة عكس ما يتوقعه كثيرون: كلما كان مرشحك الحيوي أكفأ وكلما أطعمت أكثر، هبط KH أسرع.

ما دام في الماء مخزون كربونات، يُعادَل الحمض فور إنتاجه ويبقى الـ pH شبه ثابت. تستطيع أن تقيس الـ pH كل يوم لشهر كامل فترى الرقم نفسه، بينما المخزون تحته ينزل من 9 dKH إلى 3 دون أن يظهر ذلك في القراءة. ثم يأتي اليوم الذي لا يبقى فيه ما يعادِل، فينتقل الـ pH من الثبات إلى السقوط الحر دون مرحلة وسطى. لهذا يقال إن الـ pH مؤشر متأخر، وإن عُسر الكربونات KH هو المؤشر المتقدم الوحيد المتاح لك.

© 2026 IQTEK LLC · All rights reserved.

مفارقة تستحق الانتباه: نفاد المخزون لا يخفض الـ pH وحده. النَّتْرتة (nitrification) نفسها تتعطل في الماء الحمضي، فتتوقف البكتيريا عن تصريف الأمونيا في الوقت الذي تكون فيه البركة في أسوأ حالاتها. أي أن الـ pH ينهار وتتراكم الأمونيا معاً، لا بالتتابع.

لماذا قبل الفجر بالذات

للبركة دورة يومية ثابتة. في النهار تستهلك الطحالب والنباتات ثاني أكسيد الكربون وتطرح الأكسجين، فيرتفع الـ pH ويبلغ الأكسجين المذاب ذروته بعد العصر. وبعد الغروب يتوقف التمثيل الضوئي كلياً بينما يستمر التنفس — أسماكاً وبكتيريا وطحالب — فيتراكم ثاني أكسيد الكربون ساعة بعد ساعة، وينزل الـ pH وينزل الأكسجين معه. القاع المشترك للاثنين يقع في الساعة التي تسبق الشروق.

في بركة سليمة المخزون لا تحرّك هذه الدورة كلها الـ pH أكثر من 0.2 إلى 0.3 وحدة، ولا يلاحظها أحد. وفي بركة استُنزف مخزونها يحرّك الحمل نفسه — لا حمل أكبر — وحدة كاملة أو أكثر في ليلة واحدة.

الساعة	ثاني أكسيد الكربون	الأكسجين المذاب	الـ PH
18:00 - 15:00	عند أدنى مستوياته	عند ذروة اليوم	أعلى قيمة يومية
00:00 - 20:00	يتراكم بثبات	ينزل بثبات	يبدأ الانحدار
04:00 - 02:00	مرتفع	قريب من الحد الأدنى	انحدار متسارع إن كان KH منخفضاً
06:00 - 04:00	عند ذروته	أدنى قيمة يومية	أدنى pH — ساعة الانهيار
10:00 - 08:00	ينحسر	يتحسن	يعود للارتفاع — وهنا يقيس المالك عادة فلا يرى شيئاً

ثم تأتي إضافة الخليج، وهي التي تجعل هذه الساعة أخطر بكثير مما تصفه المراجع الأوروبية والأمريكية. الماء الدافئ يحمل أكسجيناً أقل: التشبع عند 20 °C نحو 9 mg/L، وعند 30 °C نحو 7.5 mg/L، وعند 35 °C نحو 7.0 mg/L — بينما طلب السمكة على الأكسجين في تلك الحرارة أعلى لا أدنى. العرض ينكمش والطلب يتوسع في الاتجاه نفسه، في الساعة نفسها. راجع صفحتَي الأكسجين المذاب وحرارة ماء البركة.

الأكسجين المذاب	ما يعنيه للأسماك
8 - 10 mg/L	مريح، وهو الهدف التشغيلي
7 mg/L	حد أدنى معقول لا يُنزل عنه عمداً
أقل من 6 mg/L	إجهاد ظاهر: تنفّس سريع، تجمّع قرب السطح ومصادر التيار
أقل من 4 mg/L	خطر حاد — في هذا النطاق تُفقد المجموعات ليلاً

في صيف الخليج ليست التهوية تحسيناً اختيارياً، وليست شيئاً يُطفأ ليلاً لأجل الهدوء. أحجار الهواء والفنتوري والشلال يجب أن تعمل طوال الليل بلا انقطاع، ويفضّل أن تكون على دائرة كهربائية تعود للعمل تلقائياً بعد أي انقطاع. وتحريك السطح لا يضيف الأكسجين فحسب، بل يطرد ثاني أكسيد الكربون أيضاً، فيرفع الـ pH دون إضافة أي مادة.

© 2026 IQTEK LLC · All rights reserved.

لماذا تختلف الحالة في الخليج

الشتاء هنا هو الموسم السهل

المراجع المكتوبة لأوروبا وأمريكا الشمالية تدور حول ما يسمى "سنة الكوي": التوقف عن التغذية تحت 8-10 °C، والجليد على السطح، وإعادة التشغيل في الربيع. لا شيء من ذلك ينطبق على بركة في الإمارات أو السعودية أو قطر أو الكويت أو البحرين أو عُمان، حيث قد لا يبلغ الماء تلك الحرارة إطلاقاً. الشتاء عندنا هو أفضل نافذة نمو في السنة: ماء معتدل، أكسجين وفير، شهية ممتازة، وهامش أمان واسع. المقابل أن الأسماك تأكل على مدار السنة، فالمرشح الحيوي يعمل على مدار السنة، ومخزون KH يُستهلك على مدار السنة بلا هدنة شتوية يستعيد فيها أنفاسه.

مصدر الماء هو العامل الحاسم

هذه أهم نقطة في الصفحة كلها، وهي التي تنقلب رأساً على عقب عند الانتقال من أوروبا إلى الخليج. الشبكة البلدية في كثير من مدن الخليج تعتمد على مياه محلاة، وهي منخفضة جداً في عُسر الكربونات وفي المعادن عموماً. الافتراض الأوروبي أن ماء الصنبور يجدد المخزون؛ وهنا العكس تماماً: كل تعويض بمياه محلاة يخفّف ما تبقى من KH. ومن الجهة الأخرى، تعتمد بعض العقارات على آبار جوفية شروب أو عالية الأملاح الذائبة (TDS)، وهذه تحمل المشكلة المعاكسة: قلوية وأملاح تتراكم بلا حد.

الحالتان تُعالَجان بطريقتين متضادتين، ولا سبيل لمعرفة أيهما لديك إلا باختبار مصدرك أنت — لا مصدر جارك ولا المعدّل المنشور للمدينة.

مصدر ماء التعويض	أثره على KH	ما ينبغي فعله
مياه محلاة من الشبكة البلدية	يخفّف المخزون مع كل تعويض	اجعل إضافة بيكربونات الصوديوم جزءاً مبرمجاً من روتين التعويض، وقِس KH أسبوعياً على الأقل
مياه جوفية شروب أو عالية TDS	قد ترفع القلوية والأملاح تراكمياً	قِس التوصيلية والملوحة قبل الإضافة، وامزج أو خفّف؛ التبديل وحده لن يعالج التراكم
مياه معالجة بالتناضح العكسي (RO)	قريبة من الصفر في KH	يجب إعادة تمعيدها قبل دخول البركة، لا استخدامها كما هي
مياه أمطار مجمّعة	لا تحمل مخزوناً يُذكر	للتخفيف عند الحاجة فقط، لا للتعويض المنتظم

التبخر لا يتوقف

في الصيف يفقد سطح البركة كميات كبيرة كل يوم، فيصير التعويض شبه مستمر. والتبخر انتقائي: يخرج الماء وحده ويبقى كل ما هو ذائب فيه. لذلك يتراكم ما يأتي به ماء المصدر بلا انقطاع إن كان جوفياً، أو يُخفَّف المخزون بلا انقطاع إن كان محلى — وفي الحالتين يكون التأثير تدريجياً وغير مرئي حتى يتأخر الوقت. والقاعدة نفسها تنطبق على الملح: الملح لا يتبخر، ولا يخرج إلا مع تبديل الماء، فإن أضفته دون قياس تراكم طبقة فوق طبقة. النطاق المساند نحو 0.1-0.3%، وحتى قرابة 0.5% علاجياً لفترة قصيرة، وله فائدة حقيقية في الحماية من سمّية النيتريت — لكن الشرط أن يُقاس لا أن يُقدَّر.

العلامات التي تسبق الانهيار

- هبوط بطيء ومستمر في KH على مدى أسابيع، حتى لو بقي الـ pH ثابتاً تماماً. هذا هو الإنذار الحقيقي الوحيد.
- اتساع الفارق بين قراءة العصر وقراءة الفجر. فارق يتجاوز 0.4 وحدة يعني أن المخزون بدأ يفقد قدرته.
- الحاجة إلى كمية بيكربونات أكبر في كل مرة للوصول إلى النتيجة نفسها.
- ارتفاع في الأمونيوم NH4 أو النيتريت دون تغيّر يذكر في التغذية — علامة على تعثّر النَّتْرتة.
- أسماك تتجمع عند مصب الشلال أو الفوارة قبل الشروق، ثم تعود إلى طبيعتها بعد ساعتين.

© 2026 IQTEK LLC · All rights reserved.

- ماء صافٍ ونشاط طبيعي طوال النهار. هذه ليست طمأنة: النهار هو أفضل ساعات البركة، ولا يخبرك بشيء عن أسوأها.

الاستجابة الطارئة

الترتيب مقصود. أول خطوتين لا تحتاجان إلى أي مستحضر.

1. شغّل التهوية بأقصى طاقة متاحة فوراً: أحجار هواء، فنتوري، شلال، مضخة إضافية. طرد ثاني أكسيد الكربون وحده يرفع الـ pH، وهذه أسرع تدخّل آمن لديك.
2. لا ترفع الـ pH مباشرة. مستحضرات رفع الـ pH ترفع الرقم لساعات ثم يعود إلى ما كان، لأنها لا تعالج غياب المخزون. عالج KH ويتبعه الـ pH من تلقائه.
3. قِس قبل أن تتصرف، وسجّل الوقت مع القراءة: pH، KH، الحرارة، الأمونيوم NH4، النيتريت، والأكسجين المذاب إن أمكن. قياس واحد عند الفجر يساوي عشرة قياسات عند الظهر.
4. أوقف التغذية 24 إلى 48 ساعة. كل وجبة تضيف أمونيا، وكل أمونيا مؤكسدة تستهلك ما تبقى من المخزون.
5. ارفع KH تدريجياً ببيكربونات الصوديوم النقية، مذابة في دلو من ماء البركة أولاً وليست جافة، وبمعدل لا يتجاوز 1-2 dKH في اليوم، مع إعادة القياس بين خطوة وأخرى.
6. إن كان الأمونيوم مرتفعاً فتمهّل أكثر، وابدأ بتبديل جزئي بماء مُختبَر لخفض الحمل قبل رفع الـ pH.
7. لا تبدّل الماء إلا بماء عرفت تركيبه. إن كان مصدرك محلى فلن يعيد التبديل وحده بناء المخزون، بل قد يخفّفه أكثر ما لم تعالجه قبل الإضافة.
8. راقب الليلة التالية، لا الصباح التالي. البركة التي بدت متعافية عند العاشرة صباحاً قد تعيد الأمر نفسه عند الرابعة فجراً.
9. إن ظهرت علامات مرضية — تقرحات، زعانف متآكلة، احتكاك بالجدران، خيوط بيضاء — فهذه ليست مسألة ماء: اعرض الأسماك على طبيب بيطري مختص بالأحياء المائية أو أخصائي صحة كوي.

> الفخ الأخطر في مرحلة التعافي: نسبة الأمونيا الحرة السامة NH3 من مجموع الأمونيا ترتفع مع ارتفاع الـ pH ومع ارتفاع الحرارة معاً. بركة انهار فيها الـ pH وتراكم فيها الأمونيوم قد تبدو هادئة عند pH 5.9، ثم تتسمم أسماكها فعلياً وأنت ترفع الـ pH لإنقاذها. لهذا لا معنى لرقم أمونيا يُقرأ وحده دون الـ pH والحرارة — وفي حرارة صيف الخليج تكون هذه النقطة أثقل وزناً منها في أي مكان آخر. راجع صفحة الأمونيا والنيتريت.

الجرعات: الأرقام المصحّحة

القاعدة الشائعة في الهواية — "1 غرام لكل 100 لتر ترفع 1 dKH" — خاطئة بمعامل ثلاثة تقريباً؛ فهي لا ترفع في الواقع سوى 0.33 dKH، ومن هنا جاء إحباط كثيرين ممن اتبعوها فلم يتحرك المقياس. الأرقام العملية الصحيحة لبيكربونات الصوديوم:

حجم البركة	الكمية لرفع KH بمقدار 1 DKH
100 لتر	3 غرام
1,000 لتر	30 غرام
10,000 لتر	300 غرام
30,000 لتر	900 غرام

© 2026 IQTEK LLC · All rights reserved.

وللحساب الدقيق: 1 dKH يساوي 17.85 mg/L محسوبة كـ CaCO3، ويلزم 1.68 mg/L من بيكربونات الصوديوم لكل 1 mg/L من القلوية كـ CaCO3. أما الحدود التشغيلية فهي ثابتة: لا تتجاوز 1-2 dKH في اليوم، وأذب المسحوق في ماء البركة أولاً ولا تنثره جافاً على السطح، وأعد القياس بين كل خطوة والتي تليها. وبيكربونات الصوديوم ليست مسحوق الخَبز (baking powder): الأخير يحتوي على أحماض ومواد مانعة للتكتل، ولا يدخل بركة إطلاقاً.

قراءة KH	MG/L كـ CACO3	الحالة
أقل من 3 dKH	أقل من 54	حرجة — انهيار وارد في أي ليلة
3 - 5 dKH	54 - 89	غير مستقرة — تصحيح فوري
6 - 10 dKH	105 - 180	النطاق المستهدف للكوي
11 - 14 dKH	195 - 250	مرتفعة بلا ضرر
أكثر من 14 dKH	أكثر من 250	مرتفعة، ونادراً ما تستحق التصحيح

> هذه الأرقام قاعدة إبهام شائعة في تربية الكوي، ونقطة انطلاق معقولة — لا وصفة. حجم البركة في الواقع تقدير دائماً تقريباً، والتقديرات تميل إلى التفاؤل، كما تغيّر الفلاتر والمجاري والمناطق الميتة الحجم الفعلي. احسب من بركتك أنت، وابدأ بجرعة أقل مما تظن أنك تحتاج، ثم قِس وعدّل. وإن كانت البركة في أزمة فعلية فاستشر أخصائي صحة كوي أو طبيباً بيطرياً مختصاً بالأحياء المائية قبل أن تكبّر الجرعة.

الوقاية في ظروف الخليج

- التهوية الليلية غير قابلة للتفاوض في الصيف، وينبغي أن تعود للعمل تلقائياً بعد أي انقطاع كهربائي.
- الظل والتصميم: شراع تظليل أو برجولة فوق جزء من السطح، وعمق كافٍ يمنح الماء كتلة حرارية تقاوم ذروة النهار. الظل هنا من معدات البركة العادية، لا من الكماليات.
- مبرّد الماء (chiller) جزء طبيعي من تجهيز بركة كوي في الخليج، مع ملاحظتين صادقتين: المبرّد يطرح حرارته في الهواء المحيط فلا يوضع في حيّز مغلق أو قرب مأخذ هواء، ويحتاج دائرة كهربائية خاصة وصيانة دورية — وتعطّله في يوليو حدث تشغيلي لا مسألة راحة.
- برنامج تعويض مدروس: إن كان مصدرك محلى، فإضافة البيكربونات جزء من الروتين لا إجراء طارئ.
- التغذية بحسب حرارة الماء لا بحسب التقويم. وحين يتغيّر إيقاع اليوم — في رمضان مثلاً — وتنتقل التغذية إلى ساعات الليل والفجر، فلا مانع من ذلك بحد ذاته، لكن الوجبة الليلية تضيف حملاً حمضياً في الساعات نفسها التي يبلغ فيها ثاني أكسيد الكربون ذروته والأكسجين أدناه. أطعم أقل ليلاً، وأبق التهوية بأقصاها.
- الغياب الطويل: قبل السفر أو الإجازة الصيفية تحقق من KH ولا تتركه عند الحد الأدنى، واترك تعليمات مكتوبة بكميات محددة بالغرام لا بالتقدير، واحرص على أن يكون التبديل الجزئي مستمراً في غيابك.

> شكل البركة المُدارة جيداً في صيف الخليج: KH بين 6 و10 dKH طوال الوقت، وفارق pH بين العصر والفجر لا يتجاوز 0.3 وحدة، وأكسجين لا ينزل تحت 7 mg/L حتى في أسوأ ساعة من الليل، وتعويض يومي معلوم المصدر ومعلوم الأثر. لا شيء في هذه القائمة يعتمد على الحظ.

© 2026 IQTEK LLC · All rights reserved.

ما الذي يمكن ملاحظته فعلاً

الاختبار الأسبوعي يترك نحو 167 ساعة في الأسبوع دون ملاحظة، وساعة الخطر تقع في أبعد نقطة زمنية عن أي وقت يختبر فيه أحد. هذا هو السبب الوحيد لوجود المراقبة المستمرة.

تقيس مجسّات H2Koi مباشرةً: الحرارة، الـ pH، الأكسجين المذاب (mg/L ونسبة التشبع)، التوصيلية الكهربائية، العكارة، والأمونيوم NH4، والنترات NO3. أما جهد الأكسدة والاختزال ORP فقناة اختيارية تُضاف عند الطلب، لا جزء من الطقم القياسي. وتُشتَق حسابياً: KH ضمن نطاق 0-20 dKH، والأمونيا الحرة NH3، والنيتريت، والملوحة، ومجموع الأملاح الذائبة TDS. أما GH فلا يُبلَّغ عنه إطلاقاً. وتُبقي ماسحة ذاتية التنظيف المجسات نظيفة، وهي ضرورة في ماء دافئ ينمو فيه الغشاء الحيوي بسرعة.

ونقولها مرة واحدة بوضوح: هذا إنذار مبكر مستمر من حسّاسات بمواصفات صناعية. لا يكشف الأمراض أو الطفيليات، وليس رادعاً للمفترسات.

وحين يكون التبديل الجزئي المنتظم هو ما يعيد بناء المخزون فعلاً، فإن أتمتته تعني أنه يحدث سواء كنت في البيت أو مسافراً. أتمتة تبديل الماء كاملةً هي الأمر الذي لم نعثر على نظام آخر يقوم به، ولا عملاؤنا كذلك.

أسئلة متكررة

لماذا انهار الـ pH في بركتي بين ليلة وضحاها؟

لأن مخزون KH نفد. الأسماك والبكتيريا والتحلل تنتج حمضاً باستمرار، والمرشح الحيوي وحده يستهلك نحو 7 mg/L من القلوية لكل 1 mg/L من نيتروجين الأمونيا يؤكسدها، أي قرابة 0.4 dKH. يبقى الـ pH ثابتاً ما دام هناك مخزون، فيبدو كل شيء طبيعياً حتى اللحظة الأخيرة. وحين ينفد المخزون يتبع الـ pH ثاني أكسيد الكربون مباشرة، وثاني أكسيد الكربون يبلغ ذروته قبل الفجر. انهيار الـ pH ليس حدثاً مفاجئاً، بل نتيجة نفاد ظهرت فجأة.

ما القيمة المستهدفة لـ KH في بركة الكوي؟

من 6 إلى 10 dKH، أي نحو 105-180 mg/L محسوبة كـ CaCO3. تحت 5 dKH (89 mg/L) يمكن أن يصبح الـ pH غير مستقر خلال يوم واحد، وتحت 3 dKH (54 mg/L) تكون الحالة حرجة. النطاق 11-14 dKH مرتفع بلا ضرر، وما فوق 14 dKH مرتفع لكنه نادراً ما يستحق التصحيح. وتذكّر أن KH ليس GH: الأول يعادل الحمض، والثاني كالسيوم ومغنيسيوم لا يعادلان شيئاً.

كم غراماً من بيكربونات الصوديوم أحتاج لبركة سعتها 10,000 لتر؟

نحو 300 غرام لرفع KH بمقدار 1 dKH. المعدل هو 3 غرام لكل 100 لتر، أو 30 غرام لكل 1,000 لتر. القاعدة الشائعة "1 غرام لكل 100 لتر" خاطئة بمعامل ثلاثة تقريباً ولا ترفع سوى 0.33 dKH. أذب الكمية في دلو من ماء البركة أولاً، ولا تتجاوز 1-2 dKH في اليوم، وأعد القياس قبل الجرعة التالية. وهذه قاعدة إبهام لا وصفة: حجم بركتك تقدير في الغالب، فابدأ بأقل مما تظن ثم قِس وعدّل.

© 2026 IQTEK LLC · All rights reserved.

هل تصلح المياه المحلاة لتعويض بركة الكوي؟

تصلح كماء، لكنها لا تصلح كمصدر للمخزون. المياه المحلاة منخفضة جداً في عُسر الكربونات، فكل تعويض بها يخفّف KH بدلاً من أن يجدده — عكس الافتراض الأوروبي تماماً. ومع التبخر الصيفي شبه المستمر يصير هذا التخفيف يومياً. الحل هو معالجة ماء التعويض ببيكربونات الصوديوم ضمن الروتين، ومتابعة KH أسبوعياً. وإن كان مصدرك بئراً جوفية شروب أو عالية TDS فالمشكلة معاكسة تماماً: تراكم في القلوية والأملاح. اختبر مصدرك أنت قبل أن تقرر.

أسماكي طبيعية طوال النهار ومتعبة عند الفجر — ما السبب؟

هذا هو النمط الكلاسيكي للبركة التي فقدت هامشها. في النهار يرفع التمثيل الضوئي الأكسجين ويخفض ثاني أكسيد الكربون، فتبدو البركة ممتازة. وبعد الغروب ينعكس كل شيء، فيبلغ الأكسجين أدنى قيمة وثاني أكسيد الكربون أعلى قيمة قبل الشروق مباشرة. الأكسجين تحت 6 mg/L يسبب إجهاداً ظاهراً وتحت 4 mg/L خطراً حاداً، وفي ماء بحرارة 30-35 °C يكون التشبع أصلاً عند 7.0-7.5 mg/L فقط. قِس عند الفجر لا عند الظهر، وشغّل التهوية طوال الليل.

هل أحتاج إلى مبرّد ماء وتظليل لبركة كوي في الخليج؟

في معظم الحالات نعم، وهما هنا من التجهيزات العادية لا من الكماليات. التظليل — شراع أو برجولة — والعمق الكافي يخفضان ذروة الحرارة قبل أن تصل إلى الماء، وهما الخطوة الأولى لأنهما لا يستهلكان طاقة. أما المبرّد فيتولى ما تبقى، مع ملاحظتين: هو يطرح حرارته في الهواء المحيط فلا يوضع في حيّز مغلق، ويحتاج دائرة كهربائية خاصة وصيانة دورية. خفض الحرارة يرفع سقف الأكسجين ويقلل معدل الأيض وحمل الأمونيا في آن واحد.

هل أتوقف عن تغذية الكوي في الشتاء كما تقول المراجع الأوروبية؟

غالباً لا. تلك النصيحة مبنية على ماء ينزل تحت 8-10 °C، وهو أمر نادر أو غير موجود في معظم برك الخليج. الشتاء هنا هو الموسم السهل وأفضل نافذة نمو في السنة، والتغذية تستمر بحسب حرارة الماء لا بحسب التقويم. لكن لهذا مقابلاً يجب الانتباه له: التغذية المستمرة تعني نَتْرَتة مستمرة، ونَتْرَتة مستمرة تعني استهلاكاً مستمراً لـ KH طوال السنة دون فترة راحة. راقب المخزون في الشتاء أيضاً.

© 2026 IQTEK LLC · All rights reserved.