الملح في بركة الكوي: لماذا يُستخدم، وبأي مستوى، وكيف يُقاس

h2koi.com · 2026-08-04

الملح من أقدم الأدوات في تربية الكوي وأكثرها عرضةً لسوء الفهم. فهو يخفّف العبء الأسموزي على السمكة، ويحمي حمايةً حقيقية من سمّية النتريت، ثم لا يغادر البركة من تلقاء نفسه: الماء يتبخّر والملح يبقى. وفي مناخ الخليج، حيث تعويض الماء المتبخّر شبه يومي طوال الصيف، تتحوّل هذه الحقيقة البسيطة إلى الفارق بين بركة مضبوطة وبركة تتراكم فيها الأملاح على مدى أشهر دون أن ينتبه أحد.

باختصار

- 0.1-0.3 % ملوحة داعمة، وحتى 0.5 % تقريبًا علاج قصير الأمد لا أكثر.
- الملح يحمي من سمّية النتريت لأن الكلوريد يزاحمه عند الخياشيم، لكنه لا يعالج سبب ارتفاع النتريت.
- الملح لا يتبخّر ولا يتحلّل: لا يخرج إلا مع ماء يخرج فعليًا — تبديل ماء، غسل مرشّح، طفح.
- التبخّر يرفع الملوحة والتعويض يعيدها؛ أما ماء البئر عالي الأملاح فيرفعها بلا رجعة.
- القياس بالتوصيلية الكهربائية، ودائمًا مقارنةً بخط أساس قِسته قبل التمليح.
- في حرارة الخليج، الأكسجين هو القيد الحاكم لا الملح. الشتاء هنا هو الموسم السهل.

لماذا يُستخدم الملح أصلًا

تخفيف العبء الأسموزي

سمكة الكوي أكثر ملوحةً من الماء العذب المحيط بها، فهي تكسب ماءً باستمرار عبر الخياشيم والجلد وتتخلّص منه بالكلى. رفع ملوحة البركة إلى نحو 0.1-0.3 % يقرّب الوسط قليلًا من دم السمكة، فيقلّ الشغل الأيضي اللازم للتنظيم الأسموزي (osmoregulation). هذا الفرق ثانوي في سمكة سليمة، لكنه معتبر حين تكون الخياشيم أو الجلد متضرّرين، أو بعد نقل، أو خلال فترة تعافٍ يحتاج فيها الحيوان إلى توجيه طاقته إلى مكان آخر.

الحماية من سمّية النتريت

يدخل النتريت (NO_2) إلى الدم عبر المسار نفسه الذي يدخل منه الكلوريد، ثم يحوّل الهيموغلوبين إلى صورة عاجزة عن حمل الأكسجين — وهو ما يعرفه المربّون بـ«مرض الدم البني». وزيادة الكلوريد في الماء تشغل هذا المسار وتزاحم النتريت عليه. كيلوغرام واحد من كلوريد الصوديوم في 1,000 لتر (أي 0.1 %) يعطي نحو 600 mg/L من الكلوريد، وهو أضعاف مضاعفة لأي مستوى نتريت قد تراه بركة عاملة. وهذا هو الأساس الكمّي لقوة الحماية التي يوفّرها الملح أثناء ارتفاع النتريت — إجراء مؤقت لا وضع دائم، تُخفَّض الملوحة بعد زوال سبب الجرعة.

لكن الحماية ليست علاجًا. ارتفاع النتريت عرض لمرشّح حيوي لا يواكب الحمل، والملح يشتري وقتًا فقط بينما تعالج السبب. راجع صفحة الأمونيا والنتريت لفهم تسلسل النترتة وأين ينكسر.

ما لا يفعله الملح

- لا يرفع عسر الكربونات KH ولا يثبّت pH. الهدف للكوي 6-10 dKH (نحو 105-180 mg/L)، والملح لا يسهم فيه بشيء.
- لا يعوّض عن التهوية، ولا يخفض حرارة الماء، ولا يزيد الأكسجين — بل يخفض تشبّعه قليلًا.

© 2026 IQTEK LLC · All rights reserved.

- لا يشخّص شيئًا. المرض والطفيليات وإنهاك التكاثر أمور يقرّرها طبيب بيطري مختص بالأسماك أو أخصائي صحة كوي، لا مقياس ملوحة.

المستويات: كم، ولأي غرض

التركيز	الملح لكل 1,000 لتر	الزيادة التقريبية في التوصيلية	الغرض والمدة
0.05-0.1 %	0.5-1 kg	1,000+ إلى 2,000+ µS/cm	خلفية داعمة خفيفة، حماية من النتريت. إجراء مؤقت لا وضع دائم: اخفض الملوحة بعد زوال سبب الجرعة.
0.1-0.3 %	1-3 kg	2,000+ إلى 5,700+ µS/cm	دعم أثناء الشدة أو تضرّر الخياشيم أو ارتفاع النتريت. أسابيع لا أشهر.
0.3-0.5 %	3-5 kg	5,700+ إلى 9,300+ µS/cm	علاجي قصير الأمد، بمتابعة يومية وبإشراف مختص. أيام.
أعلى من 0.5 %	—	—	لا يوضع في البركة. الحمّامات المركّزة القصيرة إجراء منفصل خارجها وبيد من يتقنه.

استخدم كلوريد صوديوم نقيًا خاليًا من اليود ومن مواد منع التكتّل ومن أي إضافات. ملح المسابح أو الملح الصخري غير المعالَج مناسب؛ ملح الطعام المعالَج ليس كذلك.

الملح لا يتبخّر — وهنا بيت القصيد

حين يتبخّر الماء، يغادر البخار وحده ويبقى الملح. أي أن البركة تصبح أكثر ملوحة بين تعويض وآخر، ثم تعود إلى ما كانت عليه حين تُعيد المستوى بماء منخفض الأملاح. الملح لا يستهلكه المرشّح ولا يتحلّل بالضوء ولا يتطاير. الطريق الوحيد لخروجه هو خروج ماء يحمله فعليًا.

الحدث	هل يخرج ملحًا؟	الأثر العملي
التبخّر	لا	يرفع الملوحة حتى التعويض.
تعويض الماء المتبخّر	لا	يعيد التركيز إلى ما كان — إن كان ماء التعويض نقيًا.
تبديل الماء	نعم	تبديل 10 % يخفض الملوحة 10 % تقريبًا. هذه هي أداتك الوحيدة للخفض.
غسل المرشّح والطفح	نعم	بمقدار الماء الخارج فعلًا — وغالبًا أكثر مما يُقدَّر.

> الخطأ الأكثر شيوعًا: إعادة التمليح بعد كل تعويض عن التبخّر. التبخّر لم يأخذ شيئًا من الملح، فكل جرعة جديدة تُضاف فوق السابقة. بركة يعاد تمليحها «بالإحساس» مرتين شهريًا طوال صيف الخليج يمكن أن تتجاوز 0.5 % من غير أن يلاحظ أحد. لا تُضِف ملحًا قبل أن تقيس.

مصدر الماء عندك يغيّر الحساب كله

معظم أدبيات الكوي مكتوبة لماء شبكة أوروبي أو أميركي متوسط العسر. في الخليج الوضع مختلف، وهو يختلف من عقار إلى آخر داخل المدينة نفسها. اختبر مصدرك قبل أي شيء آخر، لأن الحالتين الشائعتين هنا تحتاجان معالجتين متعاكستين تمامًا.

© 2026 IQTEK LLC · All rights reserved.

التوصيلية التقريبية للمصدر	المصدر المرجّح	أثره على البركة	ما يلزم
300-30 µS/cm	ماء شبكة محلّى	فقير بالمعادن. كل تعويض يخفّف المخزون القاعدي والملوحة معًا.	راقب KH بانتظام وتوقّع أن تحتاج إلى دعمه؛ الملوحة تنزل ببطء مع التبديل.
900-300 µS/cm	خليط شبكة أو ماء معالَج	حالة وسط، أقرب إلى الافتراض الأوروبي.	قياس دوري يكفي عادةً.
10,000-1,500+ µS/cm	مياه جوفية شبه مالحة أو عالية TDS	يضيف أملاحًا مع كل تعويض. القراءة ترتفع طوال الصيف من غير أن تضع أنت غرامًا واحدًا.	خط أساس مقيس، ومتابعة اتجاه لا قراءة مفردة، وتبديل ماء أكبر لا أصغر.

لاحظ التناقض: الماء المحلّى يخفّف المخزون القاعدي فيهدّد استقرار pH ويقود إلى انهيار pH، بينما ماء البئر يفعل العكس ويكدّس المعادن والأملاح. الأول يحتاج إلى تعويض للمخزون القاعدي، والثاني يحتاج إلى تخفيف. من يطبّق وصفة أحدهما على الآخر يزيد الطين بلّة.

قياس الملح بالتوصيلية الكهربائية

لا يوجد مقياس يرى «الملح» مباشرة. ما يُقاس هو التوصيلية الكهربائية (EC) بوحدة µS/cm، أي قدرة الماء على تمرير التيار، وهي حصيلة كل الأيونات الذائبة مجتمعة. ثم يحوّل الجهاز هذه القراءة إلى ملوحة أو TDS بمعامل ثابت يفترض تركيبة أيونية قياسية. المعامل صحيح في بركة يغلب عليها كلوريد الصوديوم، وغير دقيق في بركة مملوءة من بئر غنية بالكبريتات والكالسيوم والمغنيسيوم.

- **خط الأساس أولًا.** قِس التوصيلية قبل إضافة أي ملح، وسجّل الرقم. ما يعنيك بعد ذلك هو الفارق لا القراءة المطلقة.
- **قاعدة تقريبية.** كل 1 g/L من كلوريد الصوديوم يرفع التوصيلية نحو 2,000 µS/cm عند 25 °C. لتقدير النسبة المئوية اقسم الفارق على نحو 19,000. القاعدة تنحرف قليلًا عند التراكيز الأعلى.
- **الحرارة تكذب عليك.** ترتفع التوصيلية نحو 2 % لكل درجة مئوية. قراءة غير معوَّضة حراريًا في بركة على 34 °C تزيد بنحو 18 % عن قيمتها الحقيقية عند 25 °C. تأكد أن جهازك يعوّض حراريًا إلى 25 °C، وراجع حرارة الماء.
- **ليس كل ارتفاع ملحًا.** رفع KH بالبيكربونات يضيف نحو 30-40 µS/cm لكل 1 dKH. ارتفاع بسيط بعد جرعة بيكربونات أمر متوقّع ولا يعني أن البركة تملّحت.
- **نظافة الخلية.** خلية توصيلية عليها طبقة حيوية تقرأ أقل من الحقيقة، وهو أخطر أنواع الخطأ لأنه يغري بإضافة المزيد.

الحرارة والأكسجين: القيد الحاكم في الخليج

لا وجود لسبات شتوي هنا. البركة قد لا تقترب أصلًا من الحرارات التي تُكتب لأجلها التعليمات الأوروبية، والشتاء عندنا هو الموسم السهل ونافذة النمو الجيدة، وهو أنسب وقت لأي عمل يتطلب هدوءًا في البركة. الخطر يأتي من الجهة المقابلة: الماء الدافئ يحمل أكسجينًا أقل بكثير، بينما طلب السمكة عليه أعلى لا أقل.

حرارة الماء	تشبّع الأكسجين التقريبي	طلب السمكة
20 °C	نحو 9.0 mg/L	معتدل
25 °C	نحو 8.2 mg/L	مرتفع
30 °C	نحو 7.5 mg/L	مرتفع جدًا
35 °C	نحو 7.0 mg/L	عند الحد

© 2026 IQTEK LLC · All rights reserved.

المريح 8-10 mg/L، و7 mg/L أرضية معقولة، ودون 6 mg/L إجهاد، ودون 4 mg/L خطر حاد. وأدنى قيمة في اليوم تقع قبيل الفجر مباشرة، بعد ليل كامل من تنفّس السمك والبكتيريا والطحالب من غير ضوء. الليالي الصيفية هي التي تُفقد فيها المجموعات، لا الأيام. التهوية ليست خيارًا، ويجب أن تعمل طوال الليل. التفصيل في صفحة الأكسجين المذاب.

والملح نفسه يخفض تشبّع الأكسجين بنحو 1-2 % عند 0.3 %. أثر صغير أمام أثر الحرارة، لكنه في اتجاه غير مواتٍ، فلا معنى لتمليح بركة ساخنة ضعيفة التهوية قبل إصلاح التهوية.

مبرّدات البِرك وأشرعة التظليل والبرجولات والتصميم العميق معدّات عادية في هذا المناخ لا رفاهية. والمبرّد يطرح حرارته إلى الهواء المحيط، ويحتاج إلى تغذية كهربائية خاصة به وإلى صيانة دورية، فاحسب ذلك في التصميم لا بعده.

> الكلوريد يسرّع تآكل بعض المعادن. قبل تشغيل بركة مملّحة على مدار السنة، تحقق من مادة المبادل الحراري في المبرّد ومن وصلات الفولاذ المقاوم للصدأ والمشابك المغمورة. التيتانيوم لا يعنيه الأمر، أما بعض درجات الفولاذ المقاوم فتتنقّر مع اجتماع الكلوريد والحرارة.

التجريع عمليًا

1. قدّر حجم البركة بأفضل ما تستطيع، ثم اطرح منه حجم الحجارة والمعدات والمناطق الضحلة.
2. قِس التوصيلية وسجّلها كخط أساس، ومعها الحرارة.
3. احسب الكمية للهدف الذي تريده، ثم ابدأ بثلثها أو نصفها.
4. أذب الملح في دلو من ماء البركة أولًا. لا تنثره جافًا على القاع ولا فوق السمك.
5. وزّعه على مناطق التيار على مدى ساعات، وليس دفعة واحدة.
6. أعد القياس بعد 12-24 ساعة حين يستقر الخلط، ثم قرّر إن كنت تحتاج إلى خطوة ثانية.
7. سجّل الرقم والتاريخ. الذاكرة تخون بعد ثلاثة أشهر من التعويض اليومي.

> هذه النسب قاعدة شائعة في تربية الكوي ونقطة انطلاق معقولة، لا وصفة. حجم البركة يكاد يكون تقديريًا دائمًا، وخطأ 20 % في الحجم يعني خطأ 20 % في الجرعة. احسب من بركتك أنت، وابدأ بأقل مما تظن، وقِس بين الخطوات وعدّل. وإذا كانت البركة في أزمة فعلية، فاستشر أخصائي صحة كوي أو طبيبًا بيطريًا مختصًا بالأحياء المائية بدل رفع الجرعة.

الغياب الطويل والسفر

مواعيد التغذية والمتابعة تتغيّر في رمضان، والعائلات كثيرًا ما تغيب أسابيع في ذروة الصيف، وهي بالضبط الأسابيع التي تكون فيها البركة تحت أشد ضغط حراري. صمّام العوامة الآلي يحل مشكلة المستوى ويخفي المشكلة الأخرى: فهو يعوّض التبخّر بصمت، فلا يرى أحد كم من الماء غادر، وإن كان مصدر التعويض بئرًا عالية الأملاح فالتوصيلية ترتفع درجةً درجة طوال فترة الغياب. قبل أي سفر طويل، سجّل خط الأساس، واتفق مع من يتابع البركة على تبديل ماء دوري لا على مجرد إبقاء المستوى ثابتًا، واطلب قراءة توصيلية وحرارة لا تقريرًا بأن «السمك بخير».

© 2026 IQTEK LLC · All rights reserved.

ما نقيسه وما نحسبه

نظام H2Koi إنذار مبكر مستمر من حسّاسات بمواصفات صناعية. لا يكشف الأمراض أو الطفيليات، وليس رادعًا للمفترسات. نقولها مرة واحدة بهدوء ثم نمضي.

يُقاس مباشرةً: الحرارة، وpH، والأكسجين المذاب (mg/L ونسبة التشبّع)، والتوصيلية الكهربائية، والعكارة، والأمونيوم NH4، والنترات NO3. أما جهد الأكسدة والاختزال ORP فقناة اختيارية تُضاف عند الطلب، لا جزء من الطقم القياسي. ويُحسب اشتقاقًا: KH ضمن المدى 0-20 dKH، وNH3، والنتريت، والملوحة، وTDS. أما GH فلا يُبلَّغ عنه إطلاقًا. ومسّاحة ذاتية التنظيف تُبقي المجسّات نظيفة، وهو أمر جوهري لخلية التوصيلية تحديدًا لأن اتساخها يقرأ ملوحة أقل من الحقيقة.

وبما أن الملوحة قيمة محسوبة من التوصيلية، فإن قيمتها الحقيقية في الاتجاه لا في الرقم المفرد: خط صاعد ببطء طوال الصيف يعني أن ماء التعويض يكدّس أملاحًا، وقفزة مفاجئة تعني أن أحدهم جرّع، وهبوط حاد يعني تبديل ماء كبير. النظام ينفّذ كذلك تبديل الماء آليًا؛ ولم نعثر قط على نظام آخر يفعل ذلك، ولا عملاؤنا.

> عادة بسيطة تغني عن كثير من الجدل: قراءة توصيلية واحدة مسجّلة في اليوم نفسه من كل شهر، مع الحرارة وحجم آخر تبديل ماء. بعد صيف واحد يصبح لديك منحنى يخبرك بما يفعله مصدر مائك، وهو ما لا تخبرك به أي قراءة منفردة.

أسئلة شائعة

كم كيلوغرامًا من الملح أحتاج لبركة سعة 10,000 لتر؟

لبلوغ 0.1 % تحتاج نحو 10 kg، ولبلوغ 0.3 % نحو 30 kg، بافتراض أن البركة خالية من الملح أصلًا. وهذا الافتراض هو مكمن الخطأ: قِس التوصيلية أولًا واحسب الفارق المطلوب فقط. وابدأ بثلث الكمية أو نصفها ثم أعد القياس، لأن حجم البركة المعلن يكون أكبر من الحجم الفعلي في أغلب الأحوال.

هل أضيف ملحًا كلما عوّضت الماء المتبخّر؟

لا. التبخّر لا يأخذ ملحًا معه، فالكمية الموجودة في البركة لم تتغيّر. تعويض المستوى بماء منخفض الأملاح يعيد التركيز إلى ما كان عليه قبل التبخّر فحسب. إضافة ملح مع كل تعويض تعني تراكمًا متصاعدًا طوال الصيف. أما إذا كان تعويضك من بئر عالية الأملاح فأنت تضيف أملاحًا بالفعل من غير أن تقصد.

أي نوع من الملح يصلح للبركة؟

كلوريد صوديوم نقي فقط: ملح مسابح أو ملح صخري أو ملح تكييف مياه، بشرط أن يكون خاليًا من اليود ومن مواد منع التكتّل ومن أي مضافات كيميائية. تجنّب ملح الطعام المعالَج والأملاح «المخصّبة». وإذا لم تذكر العبوة تركيبها بوضوح، فلا تستعملها.

ماء البئر عندي توصيليته 4,000 µS/cm — هل هذا يعني أن بركتي مملّحة بالفعل؟

ليس بالمعنى العلاجي. تلك التوصيلية تأتي من خليط من الكبريتات والكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم، وليست بالضرورة كلوريدًا. المقياس سيعرض «ملوحة» مرتفعة لأنه يفترض تركيبة قياسية، لكن حماية النتريت تعتمد على الكلوريد تحديدًا. عمليًا: سجّل هذه القيمة كخط أساس، ولا تفترض أنها تعفيك من الحماية، ولا تضِف فوقها بلا قياس. تحليل مخبري لمصدر الماء مرة واحدة يستحق تكلفته.

© 2026 IQTEK LLC · All rights reserved.

هل يضر الملح بالمرشّح الحيوي أو نباتات البركة؟

البكتيريا المنترتة تتحمّل حتى نحو 0.3 % إذا رُفع المستوى تدريجيًا على مدى يوم أو أكثر؛ القفزة المفاجئة هي ما يزعجها. أما النباتات المائية فأقل تحمّلًا بكثير، وكثير منها يتدهور فوق 0.1-0.2 %. إن كانت لديك منطقة نباتية مصمّمة، فاعتبر الملح إجراءً مؤقتًا لا وضعًا دائمًا.

كيف أخفض الملوحة إذا ارتفعت أكثر من اللازم؟

بتبديل الماء وحده. لا شيء آخر يزيله: لا التبخّر، ولا المرشّح، ولا الوقت. تبديل 10 % من الحجم يخفض الملوحة 10 % تقريبًا، فالنزول من 0.5 % إلى 0.25 % يحتاج إلى ما يقارب نصف حجم البركة موزَّعًا على عدة مرات. وزّع التبديل على أيام، وراقب الحرارة والأكسجين خلاله، وتذكّر أن ماء التعويض المحلّى يخفّف المخزون القاعدي أيضًا فقد تحتاج إلى دعم KH بالتوازي. التفاصيل في صفحة تبديل الماء.

هل يعالج الملح الطفيليات الخارجية؟

الملح يضايق بعض الطفيليات الخارجية ويدعم السمكة أثناء التعافي، لكنه ليس علاجًا عامًا وكثير من الطفيليات لا يتأثر بالمستويات الآمنة للبركة. التشخيص يحتاج إلى فحص مجهري لمسحة مخاطية، والعلاج يحتاج إلى من يعرف ما يواجهه. رفع الملح تخمينًا إلى 0.5 % وإبقاؤه هناك أسابيع يضيف إجهادًا من غير أن يحل شيئًا. استشر طبيبًا بيطريًا مختصًا بالأحياء المائية أو أخصائي صحة كوي، وانتبه إلى أن بعض الأدوية تتفاعل مع الملح أو ترفع استهلاك الأكسجين.

© 2026 IQTEK LLC · All rights reserved.