



FACTSHEET

OLOR Y SABOR

Tratamiento de contaminantes medioambientales

Compuestos que causan Olor y Sabor en el Agua Potable

Las algas y las bacterias son las principales causas de problemas con el olor y el sabor del agua potable. Sin embargo, los vertidos químicos y de aguas residuales también generan productos químicos que pueden alterar el olor y el sabor, tanto en aguas superficiales como en aguas subterráneas.

Tipos de problemas de olor y sabor

Hay cuatro sabores básicos: ácido, dulce, salado y amargo. El agua también puede oler a tierra, moho, productos químicos o cloro. La tabla adjunta muestra diversos tipos de olor y sabor y sus posibles causas.

Causas de los problemas de olor y sabor

Las células de algunas algas y bacterias generan de forma natural productos químicos con olor, como la geosmina (trans-1, 10-dimetil-trans-9-decalol) o el MIB (2-metilisoborneol). Muchas personas detectan el olor a tierra y moho de la geosmina y el MIB en concentraciones entre 5 y 10 partes por trillón. Cuando se producen brotes de algas y bacterias en un acuífero, las concentraciones de los compuestos que alteran el olor y sabor aumentan hasta niveles por encima de este umbral y pueden generar problemas.

Cianobacterias (algas verdeazuladas)

Las cianobacterias se conocen también como “algas azules”, “algas verdeazuladas” o “cianofitas”. Los biólogos no las consideran algas (plantas pluricelulares) sino bacterias, aunque el nombre de “algas verdeazuladas” se mantuvo hasta la llegada de los potentes microscopios. Se trata de bacterias fotosintéticas que, además de verdeazuladas, también pueden ser rojas, marrones o amarillas.

Se encuentran con frecuencia en aguas eutróficas (aguas con altos niveles de nutrientes) y embalses poco profundos, y aparecen como espuma superficial, depósitos bénticos (en el fondo) y en plantas acuáticas (Hoehn, 2002). En los años 60 y 70 se descubrió que las cianobacterias generan geosmina y MIB como subproductos intracelulares. Cuando se producen floraciones, las bacterias mueren y liberan productos químicos con olor.

Actinomicetos

Los actinomicetos son bacterias que producen esporas y crecen en el agua como filamentos. Son similares a las cianobacterias y tienen células simples. También pueden vivir en tierra. De hecho, la variedad que genera geosmina en tierra es la que causa el típico olor “a tierra.” Otras especies producen antibióticos. Los actinomicetos acuáticos crecen en limo aeróbico, en plantas en descomposición y en los excrementos de mejillón cebra. Las bacterias ayudan a degradar la celulosa y otras partes de plantas, por lo que proliferan con los brotes de algas (Hoehn, 2002). Al igual que las cianobacterias, los actinomicetos generan geosmina y MIB.

Otras algas y causas naturales

Los brotes de algas verdes en embalses causan un olor a hierba o pescado. Las algas marrones, sobre todo la *Synura*, producen olor a pepino, melón o pescado. La actividad biológica en aguas superficiales genera 2,4-heptadienal y decadienal, que huelen a pescado rancio. Además, metales como zinc, manganeso o cobre causan un sabor metálico al disolverse.

Productos químicos artificiales

Los productos químicos artificiales también pueden alterar el olor y sabor del agua. El éter

metil terbutílico (MTBE), un aditivo de la gasolina presente en aguas subterráneas y superficiales de uso recreativo, tiene un umbral de olor de sólo 5 partes por billón y disuelto en agua huele como el aguarrás. Los fenoles industriales pueden causar problemas de olor. Los hidrocarburos y compuestos orgánicos volátiles, como combustibles y disolventes, generan olores a aceite, pintura y medicinas.

Tipos de brotes de algas y bacterias

En un acuífero superficial se produce un brote cuando las condiciones de luz, temperatura y nutrientes son más favorables a un tipo de alga o bacteria que a otros y permiten que un organismo pase a ser dominante, en un desequilibrio ecológico a menudo debido a la contaminación. Las plantas de tratamiento y los vertidos procedentes de actividades agrícolas o ganaderas liberan nitratos, fósforo orgánico y amoníaco en los acuíferos. Las condiciones que favorecen los brotes son estacionales: en primavera e invierno florecen las algas marrones con olores a pepino y pescado, mientras que el verano y el otoño son favorables para bacterias que generan MIB y geosmina con olores a tierra y a moho. En general, los brotes son más frecuentes en septiembre.

Medida y control de la calidad de olor y sabor

Existen muchos métodos para medir la calidad del olor y sabor, pero muy pocas normativas. El sistema de medida más habitual es el umbral de olor (TON), que se basa en la persistencia de un olor después de la dilución. Otros métodos son el análisis de perfil de gusto y la medida analítica de concentraciones químicas. Hay pocos límites legales. La Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos

FACTSHEET

(USEPA) ha marcado un límite secundario de concentración máxima (MCL) que limita TON a 3. Los valores de MCL para hierro, manganeso, cobre y zinc oscilan entre 0,5 y 5 partes por millón. No obstante, el consumidor es el principal regulador del olor y el sabor.

Toxinas de las algas

Además de generar productos químicos que alteran la calidad estética del agua, algunas especies de cianobacterias producen toxinas (cianotoxinas) que pueden ser nocivas para animales y humanos. Un brote puede incluir tanto cianobacterias tóxicas como inocuas, y ambos tipos son idénticos cuando se observan al microscopio. Existen muchas clases de cianotoxinas, como microcistina, cilindrospermopsina o anatoxina-a. Las cianotoxinas pueden estar presentes en cualquier brote, lo que ha llevado a diversos órganos reguladores a publicar directrices. Investigaciones realizadas en los Estados Unidos y Canadá han demostrado que un alto porcentaje de agua sin tratar tomada de fuentes con brotes de cianobacterias contiene cianotoxinas, además de otros productos químicos que alteran el olor y sabor (Carmichael, 2001). En los Estados Unidos, la USEPA ha incluido cianobacterias y sus toxinas en la Lista de Posibles Contaminantes. También Nueva Zelanda, Alemania y la Organización Mundial de la Salud (OMS) han establecido niveles de microcistina de 1,0 ppb, mientras que Canadá ha marcado un límite de 1,5 ppb.

Opciones de tratamiento: La luz UV es la clave

Muchas plantas usan carbono activado en polvo (PAC) para tratar problemas de olor y sabor. Sin embargo, la geosmina y el MIB requieren dosis elevadas de PAC, lo que dificulta su uso sobre todo en plantas de gran tamaño. También se emplea ozono, pero es caro, difícil de manejar y puede generar bromo como subproducto nocivo. Por el contrario, la oxidación con luz UV y peróxido de hidrógeno es una alternativa económica para resolver diversos problemas de olor y el sabor y se puede usar para tratar MIB, geosmina, MTBE, fenoles, COV y muchos

otros contaminantes. Esta tecnología emplea la fotólisis de peróxido de hidrógeno con luz UV para generar radicales hidroxilo. El radical hidroxilo es uno de los oxidantes más potentes que se conocen y reacciona muy rápidamente con los constituyentes orgánicos del agua, incluyendo los que alteran el olor y sabor, reduciéndolos a sus componentes elementales y sin olor. Los sistemas de oxidación UV de Trojan no generan bromo y crean una barrera eficaz contra los compuestos que alteran el olor y sabor. Además, el mismo sistema UV se puede usar también para desinfección simultánea, lo que reduce o elimina los olores a cloro y los subproductos que se generan cuando se usa cloro como desinfectante principal.

Trojan: Tratamiento de múltiples contaminantes con un solo sistema UV

Además de eliminar bacterias y controlar el olor y el sabor, el sistema UV de Trojan también puede desinfectar criptosporidium y giardia y es útil para tratar muchos otros compuestos orgánicos disueltos en el agua, como disruptores endocrinos, N-nitrosodimetilamina (NDMA), pesticidas y diversas toxinas de las algas.

Trojan tiene más de 25 años de experiencia en la aplicación de luz UV al tratamiento de agua y la desinfección de aguas residuales. Más de 3.000 sistemas UV de Trojan se emplean para tratar aguas residuales en municipios de más de 25 países de todo el mundo, a los que hay que añadir decenas de miles de sistemas para aplicaciones industriales y residenciales. Ahora Trojan ofrece también el sistema de referencia para tratamiento de contaminantes medioambientales (ECT). Los sistemas de oxidación UV de Trojan pueden eliminar de forma

económica diversos contaminantes de distintos cursos de agua. Su tecnología permite a Trojan liderar el sector y ofrecer las soluciones UV más eficaces y económicas para ECT.

Consulte a Trojan si desea más información sobre el tratamiento de contaminantes con sistemas UV de Trojan, incluyendo el control de olor y sabor.



Brote de cianobacterias en el lago Manatee (Florida)
(Fotografía por cortesía de Bruce Macleod)

Referencias

Hoehn, R.C. 2002. Odor Production by Algae. Presentación en la conferencia: Understanding and Controlling the Taste and Odor of Drinking Water. Conferencia anual de la AWWA, Nueva Orleans. 16 de junio de 2002.

Carmichael, W. W. 2001. Assessment of Blue-Green Algal Toxins in Raw and Finished Drinking Water. AWWA Research Foundation, Denver. 179 páginas

OLOR Y SABOR

CAUSA

Tierra	Geosmina
Moho	MIB, isopropilmetoxipirazina (IPMP), isobutilmtoxipirazina (IBMP)
Aguarrás, aceite	Éter metil terbutílico (MTBE)
Pescado/rancio	2,4-heptadienal, decadienal, octanal
Cloro	Cloro
Medicinas	Clorofenoles, yodoformo
Aceite, gas, pintura	Hidrocarburos, compuestos orgánicos volátiles (COV)
Metálico	Hierro, cobre, zinc, manganeso
Hierba	Algas verdes