

Composti tossici derivati da fioriture di Cianobatteri in acqua potabile

Il deterioramento della qualità dell'acqua potabile, compresa la presenza composti derivati dalla fioritura di ciano batteri, causa di variazione di sapore e odore ("alghe"), continua ad essere una grande preoccupazione per i fornitori di acqua potabile delle municipalità. Le stesse fioriture che producono composti che inducono variazione di sapore e odore, possono anche produrre tossine notoriamente in grado di causare effetti cronici e/o acuti sulla salute nell'uomo e negli animali. Questo prospetto illustra le fonti ed i tipi di tossine algali, i regolamenti relativi, e le opzioni di trattamento disponibili.

FONTI DI TOSSINE ALGALI

I cianobatteri sono batteri fotosintetici che producono tossine algali. Grazie alla loro caratteristica colorazione blu-verde, i cianobatteri sono conosciuti con molti altri nomi, tra cui "alghe blu-verdi", "verdi blu" e "cianofita." I cianobatteri sono comunemente trovati in acque eutrofiche (con alti livelli di nutrienti) e bacini poco profondi, si può presentare come schiuma di superficie, tappeti bentonici (sul fondo), e sulle alghe acquatiche (Hoehn, 2002).

I cianobatteri producono naturalmente sostanze chimiche all'interno delle loro cellule. Queste sostanze chimiche spaziano dal fisiologicamente innocuo ai composti causa di variazione di sapore e odore come geosmin (trans-1, 10- dimetil - trans -9-decalol) e MIB (2-metilisborneolo) fino ad arrivare ad alcuni composti tossici. Quando un gran numero di alghe e batteri fioriscono in un corpo d'acqua ("fioritura algale"), la concentrazione di composti derivanti dai sottoprodotti intracellulari dei cianobatteri comincia in relazione all'aumento della moria delle cellule.

REGOLAMENTI

Le cianotossine (tossine algali) possono essere presenti ovunque si verificano fioriture. La ricerca negli Stati Uniti ed in Canada ha dimostrato che un'alta percentuale di acqua grezza prelevata dagli invasi ed esposta a fioriture di cianobatteri contiene cianotossine, oltre a sostanze chimiche causa di variazioni di sapore e odore (Carmichael, 2001). In realtà, i cianobatteri tossici sono indistinguibili da quelli non tossici se osservati al microscopio. In conseguenza di ciò, un certo numero di organismi regolatori di tutto il mondo hanno fornito indicazioni normative. Negli Stati Uniti, l'EPA ha elencato i cianobatteri d'acqua dolce e le loro tossine nella Contaminant Candidate List. Inoltre, la Nuova Zelanda, la Germania, e l'Organizzazione Mondiale della Sanità hanno definito le linee guida per microcistina ad 1,0 parti per miliardo (ppb), mentre il Canada ha stabilito una linea guida a 1,5 ppb.

TOSSINE ALGALI COMUNI

Spesso, le tossine algali sono classificate per i loro effetti sugli esseri umani e sugli animali. Ci sono diversi tipi di tossine (AWWARF, 2002):

Epatotossine

Le cianotossine più conosciute e più ampiamente regolamentate, microcistina-LR e microcistina-LA, sono epatotossine. Le epatotossine compromettono la capacità dell'organismo di produrre proteine e, infine, possono provocare danni al fegato. Microcistina e altre epatotossine possono anche favorire l'insorgere di tumori.

Neurotossine

Esempi di neurotossine sono le anatoossine e sassitossine. Questo tipo di tossina colpisce la comunicazione tra il cervello e muscoli, può portare a spasmi muscolari, respirazione alterata, e può concludersi con l'asfissia. Gli effetti di questa classe di tossine sono acuti (cioè gli effetti osservati sono rapidi) rispetto agli effetti a lungo termine, cronici prodotti dalle epatotossine.

Citotossine

La cilindropermopsina è un esempio di citotossina generale. Questo tipo di tossina può anche inibire la produzione delle proteine, fino ad alterare la funzionalità epatica e renale. Ci sono anche alcune prove che suggeriscono che questo tipo di citotossine possano essere cancerogene.

Endotossine

Le endotossine spesso agiscono esternamente e possono provocare l'irritazione della pelle. L'ingestione può provocare disturbi gastrointestinali. Gli effetti di questo tipo di tossina sono generalmente più miti rispetto ai tipi precedentemente elencati. Esempi di questo tipo sono la Lipopolisaccaridi.

TRATTAMENTI ALTERNATIVI

Varie Tecnologie hanno dimostrato diversi livelli di successo nel trattamento delle cianotossine. Per esempio, mentre l'ozono è stato dimostrato essere efficace per il trattamento di microcistina, il carbone attivo granulare (GAC), ha dimostrato di avere un'efficacia limitata (es. rapido decadimento). Il GAC attivato biologicamente ha rispettato le aspettative anche se il processo non è stato ben compreso, e non è facilmente replicabile.

FACTSHEET

Le sassinossine non sono facilmente rimovibili dall'ozono (AWWARF, 2002), ma ozonizzazione è costosa e complessa, in oltre può formare bromato, un dannoso sottoprodotto.

In alternativa, l'ossidazione UV, che utilizza raggi UV e perossido di idrogeno, è una conveniente alternativa per il trattamento di un'ampia varietà di composti causa di variazione di sapore e odori e tossine algali. MIB, geosmin, MTBE, fenoli, COV, e molti altri contaminanti possono essere trattati con l'ossidazione con raggi UV. Questa tecnologia prevede la fotolisi del perossido di idrogeno con la luce UV per generare radicali idrossilici. Il radicale idrossile è uno dei più potenti agenti ossidanti conosciuti e reagisce rapidamente con i costituenti organici in acqua, compresi i composti delle cianotossine.

La fotolisi UV Trojan ed i reattori di ossidazione UV forniscono una barriera affidabile contro i composti causa di variazione di sapore e odore e tossine algali, inoltre non formano bromato. In aggiunta, lo stesso sistema UV utilizzato per il controllo delle tossine algali simultaneamente esegue la disinfezione.

TROJANUV - RATTAMENTO MULTI-CONTAMINANTE CON UN SOLO SISTEMA UV

Come ulteriore beneficio al controllo delle tossine algali ed alla disinfezione microbica, il sistema Trojan UV agirà da disinfettante contro *Cryptosporidium* e *Giardia*. Il processo tratterà anche molti altri composti organici disciolti presenti nell'acqua, compresi i perturbatori endocrini, nitrosammine (ad esempio, N-nitrosodimetilammina [NDMA]), pesticidi e molti prodotti farmaceutici, se necessario.

Da oltre 30 anni, Trojan è specializzata in applicazioni UV per il trattamento delle acque e la disinfezione delle acque reflue.

Oltre 5.000 sistemi UV Trojan sono stati installati nelle municipalità di tutto il mondo. Decine di migliaia di sistemi di trattamento UV Trojan industriali e residenziali sono in funzione nelle industrie e nelle famiglie di tutto il mondo. Ora, Trojan offre lo standard di settore in materia di trattamento di contaminanti ambientali (ECT). La fotolisi UV di Trojan ed i sistemi di ossidazione UV sono in grado di rimuovere in modo economicamente efficace i contaminanti ambientali, da una varietà di corsi d'acqua.

Per maggiori informazioni sul trattamento multi-contaminante con le soluzioni Trojan UV, compreso il trattamento delle tossine algali, si prega di contattare Trojan.

References:

Awwa Research Foundation, 2002. Removal of Algal Toxins from Drinking Water Using Ozone and GAC.

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

Hoehn, R.C. 2002. Odor Production by Algae. Conference Workshop Presentation: Understanding and Controlling the Taste and Odor of Drinking Water. AWWA Annual Conference, New Orleans. June 16, 2002.

Onstad, G.D., Strauch, S., Meriluoto, J., Codd, G. and von Gunten, U., 2007. "Selective Oxidation of Key Functional Groups in Cyanotoxins during Drinking Water Ozonation", *Enviro. Sci. Technol.*, 41 4397-4404

Peter, A. and von Gunten, U., 2007. "Oxidation kinetics of selected taste and odor compounds during ozonation of drinking water", *Enviro. Sci. Technol.*, 41, 626-631 during ozonation of drinking water", *Enviro. Sci. Technol.*, 41, 626-631

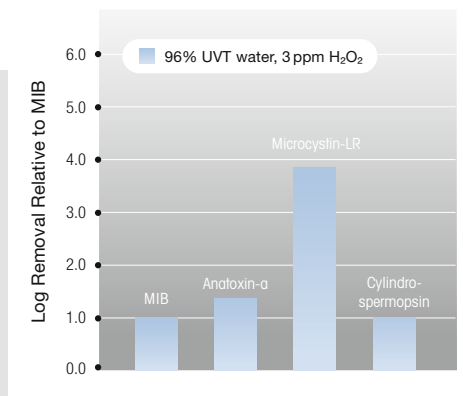


Figura 1. La rimozione prevista del numero di log di contaminanti, in condizioni identiche, è illustrata sopra. La rimozione di composti causa della variazione di sapore e odore come il MIB con l'ossidazione UV è anche un risultato della rimozione delle tossine algali, come microcistina.



Figura 2. Il Comune di Cornwall, Ontario, Canada utilizza attualmente il TrojanUV Swift™ ECT per fornire tutto l'anno disinfezione primaria e la rimozione dei composti causa di variazione di sapore e odore durante gli eventi intermittenti di T & O con una portata di progetto di 26,4 MGD (4.164 m³ / h).