



Mga Algal Toxin

ANO ANG MGA ALGAL TOXIN?

Ang mga algal toxin, na kilala rin bilang mga cyanotoxin, ay isang grupo ng mga natural at organic na compound na ginagawa ng cyanobacteria, na tinatawag ding blue-green algae. Ang mga blue-green algae ay mga photosynthetic bacteria na makikita sa mga tubig-tabang at tubig-alat sa mabababang antas. Bagama't normal lang ang pagkakaroon ng kaunting blue-green algae, puwedeng magkaroon ng sobra-sobrang paglago ng cyanobacteria dahil sa ilang partikular na kondisyong pangkapaligiran, gaya ng mataas na nutrient load, matinding sikat ng araw, at mainit na temperatura. Ang mga pinakakaraniwang algal toxin na natuklasan sa California ay ang microcystins at anatoxin-a.

PAANO NAE-EXPOSE ANG ISANG TAO SA MGA ALGAL TOXIN?

Karaniwang nagkakaroon ng exposure sa mga algal toxin sa pamamagitan ng paglunok o paglanghap ng mga toxin sa anyong aerosol sa mga tubig sa mga pasyalan (recreational water). Madalang magkaroon ng mga cyanotoxin sa mga inuming tubig dahil sa mga proseso ng treatment.

ANO ANG MGA PELIGRO NG MGA ALGAL TOXIN?

Posibleng may iba't ibang antas ng toxic na epekto ang mga algal toxin depende sa uri ng toxin, at mga antas at tagal ng exposure. Kabilang sa mga epekto sa kalusugan ng exposure sa mga algal toxin sa inuming tubig ang gastroenteritis, at pinsala sa atay at bato.

May mga naiulat na masasamang epektong pangkalusugan, na bihira lang, sa ibang lugar sanhi ng mga algal toxin sa inuming tubig na nauugnay sa mga algal bloom sa mga pinagkukunang reservoir ng tubig. Gayunpaman, bagama't may mga pagkakataong may mga algal toxin sa mga reservoir ng SFPUC, **wala pang natutuklasan na anumang algal toxin sa inuming tubig na inihahatid namin dahil sa mga pamamaraan ng paggamot ng SFPUC.**



Calaveras Reservoir na may blue-green algae sa ibabaw

PAANO KO MAPAPABABA ANG POSIBILIDAD NG EXPOSURE SA MGA ALGAL TOXIN?

MGA TUBIG SA MGA PASYALAN:

Mapapababa ng mga tao ang posibleng exposure sa mga algal toxin sa pamamagitan ng hindi paglangoy sa mga tubig na may matataas na antas ng algae (hal., berdeng tubig) at pag-iwas sa mga alagang hayop na palangyuin o painumin ng tubig na nagpapakita ng mga senyales ng algal growth. Lake Merced lang ang pasyalang lawa na pag-aari ng SFPUC. Basahin ang mga nakapaskil na babala sa paligid ng Lake Merced. Bilang karagdagan, may programa ang Estado ng California sa pag-aabiso tungkol sa algal toxin sa mga tubig sa mga pasyalan at pino-post nito ang mga apektadong tubig (kabilang ang Lake Merced) sa sumusunod na website: mywaterquality.ca.gov/habs/where/freshwater_events.html

INUMING TUBIG:

Madalang magkaroon ng mga algal toxin ang mga inuming tubig dahil matatanggal ng wastong treatment ang mga algal toxin. Ang SFPUC ay may mga de-kalidad na pinagkukunan ng tubig at mga state-of-the-art na treatment system. Wala pang natutuklasan ang SFPUC na mga algal toxin sa mga inuming tubig na dumaan sa treatment.

PAANO TINUTUGUNAN NG MGA PEDERAL AT PANG-ESTADONG TAGAPAGPATUPAD NG BATAS ANG MGA ALGAL TOXIN SA INUMING TUBIG?

Sa kasalukuyan, walang mga pamantayan ng pederal o estado upang ayusin ang mga algal toxin sa mga pampublikong sistema ng tubig, gayunpaman, noong 2015, nag-isyu ng mga health advisory (HA) ang United States Environmental Protection Agency (USEPA) tungkol sa inuming tubig para sa dalawang algal toxin, ang microcystins at cylindrospermopsin. Ang HA para sa microcystins ay 0.3 µg/L para sa mga bata at 1.6 µg/L para sa iba pa, at ang HA para sa cylindrospermopsin ay 0.7 µg/L para sa mga bata at 3.0 µg/L para sa iba pa. Ang mga USEPA advisory na ito ay nalalapat sa mga inuming tubig na ganap na sumailalim sa treatment, hindi sa mga raw na tubig sa reservoir na hindi pa sumailalim sa treatment.

Ayon sa Unregulated Contaminant Monitoring Rule 4 (UCMR 4) ng USEPA, kailangang i-monitor ng mga utility kung may mga algal toxin ang inuming tubig na sumailalim sa treatment mula 2018 hanggang 2020. Nakumpleto ng SFPUC ang hinihinging UCMR 4 monitoring noong 2018 at walang natuklasan na algal toxin.

PAG-MONITOR SA ALGAL TOXIN NG SFPUC

Regular na mino-monitor ng SFPUC ang mga antas ng blue-green algae sa mga pinagkukunan ng tubig at nagsasagawa ito ng mga pag-iingat para mapababa ang epekto ng mga algal bloom sa supply ng inuming tubig. Kayang kontrolin ng mga utility ang mga algal toxin sa inuming tubig sa pamamagitan ng iba't ibang paraan, gaya ng pagkuha ng tubig sa malalim na bahagi ng pinagkukunang reservoir kung saan wala o halos walang algae/toxin, hindi paggamit ng reservoir na may bloom at pagkuha ng tubig mula sa ibang pinagkukunan, paglalapat ng mga treatment sa reservoir para kontrolin ang mga algal bloom, treatment ng tubig gamit ang isang oxidizing disinfectant (ozone o chlorine), o pag-aalis gamit ang activated carbon.

Bukod pa sa UCMR 4 monitoring, nagsasagawa ang SFPUC ng boluntaryo at kusang monitoring ng algal toxin sa mga reservoir at treatment plant simula noong 2007 at sa regular na paraan simula 2015. Sa pag-monitor sa napakalinis na Hetch Hetchy Reservoir ng SFPUC sa Yosemite National Park, walang nakitang anumang blue-green algae at mga algal toxin. Para sa mga West Bay reservoir ng SFPUC, nagsasagawa ang SFPUC ng baseline monitoring para suriin ang pangangailangan para sa regular na monitoring ng algal toxin, kung kinakailangan. Para sa mga East Bay reservoir ng SFPUC, nakabuo ang SFPUC ng isang plano para sa monitoring at pagtugon para sa mga reservoir at treatment plant na kinabibilangan ng dalawang beses kada buwan hanggang lingguhang monitoring ng microcystins at kada

tatlong buwang monitoring ng cylindrospermopsin, anatoxin-a, at saxitoxin. Ang tanging toxin na natuklasan sa mga lokal na reservoir ng SFPUC ay ang microcystins. May natuklasan na hanggang 23 µg/L na microcystins malapit sa ibabaw ng Calaveras Reservoir sa East Bay, at kadalasang dumarami tuwing mga buwan ng taglagas. Kadalasang walang natutuklasan na microcystins sa mas malalalim na bahagi ng tubig na ginagamit ng mga treatment plant, at wala pang natuklasan na microcystins sa inuming tubig na sumailalim sa treatment. Naglagay ang SFPUC ng powdered activated carbon (PAC) noong 2018 at inaasahang maglalagay ito ng ozone treatment sa 2025 para sa mga reservoir supply ng East Bay. Walang nakitang algae at mga algal toxin sa mga tubig mula sa ilalim ng lupa.

Ang isang buod ng monitoring ng SFPUC sa algal toxin ay nasa Mga Contaminant na Unti-unting Nagiging Alalahanin (Contaminants of Emerging Concern o CEC) 2022 Pinal na Ulat ng SFPUC: sfpuc.org/sites/default/files/documents/SFPUC_2022_Final_Report_CECs.pdf



Blue-green algae Microcystis mula sa Calaveras Reservoir, na nasa ilalim ng microscope (A. Irons, SFPUC, 2015)

MGA RESOURCE PARA SA CONSUMER: REGULASYON/KALUSUGAN

- SFPUC: Annual Water Quality Report (Taunang Ulat sa Kalidad ng Tubig) sfpuc.org/accounts-services/water-quality/annual-water-quality-reports
- SFPUC: Webpage ng Mga Contaminant na Unti-unting Nagiging Alalahanin (Contaminants of Emerging Concern) sfpuc.org/accounts-services/water-quality/understanding-your-tap-water
- SFPUC: 2022 Pinal na Ulat, Mga Contaminant na Unti-unting Nagiging Alalahanin (Contaminants of Emerging Concern) sfpuc.org/sites/default/files/documents/SFPUC_2022_Final_Report_CECs.pdf
- State Water Resources Control Board (SWRCB): Cyanobacteria at Cyanotoxins sa Inuming Tubig waterboards.ca.gov/drinking_water/programs/habs/
- California Water Quality Monitoring Council: Mapa ng Ulat ng Mga Insidente ng HAB mywaterquality.ca.gov/habs/where/freshwater_events.html
- SWRCB: Freshwater and Estuarine Harmful Algal Bloom (FHAB) Program waterboards.ca.gov/water_issues/programs/swamp/freshwater_cyanobacteria.html
- USEPA: Pamamahala ng Mga Cyanotoxin sa Mga Pampublikong Sistema ng Inuming Tubig epa.gov/ground-water-and-drinking-water/managing-cyanotoxins-public-drinking-water-systems
- CDC: Mapanganib na Algal Bloom – Mga Nauugnay na Sakit cdc.gov/habs/

Nakatuon Kami sa Kalidad: Tuloy-tuloy na mino-monitor ng aming mga ekspertong chemist, technician, at inspektor ang tubig na inihahatid namin—sa kabuuan ng aming system, araw-araw sa buong taon. Para sa mga karagdagang impormasyon at materyales, pakibisita ang sfpuc.org. Para sa mga tanong tungkol sa INYONG tubig, mangyaring tumawag sa 311. Puwede rin kayong bumisita sa sf311.org.