

Cianobacteris i microcistines a l'aigua

Introducció

La proliferació d'algues nocives –cianobacteris- en aigua dolça és una preocupació cada vegada més gran: la seva presència s'observa amb més freqüència a tots els continents. Arriben a comprometre greument la qualitat de l'aigua i a afectar el subministrament d'aigua potable. Poden produir toxines perjudicials per als éssers humans i els animals.

Què són els cianobacteris?

Els cianobacteris –abans anomenats “algues verdes-blaves”– són microorganismes que creixen en ambients terrestres i aquàtics, tant en aigua dolça com en salada. Es distingeixen entre els planctònics, que estan suspesos en la columna d'aigua, i els bentònics, que estan situats sobre els substrats minerals dels fons i les plantes.

Quan les condicions ambientals –temperatura i nutrients– els són favorables, poden augmentar de manera massiva, de vegades, en pocs dies. Aleshores parlem d'eflorescència”. En alguns casos, aquestes floracions provoquen un canvi en el color de l'aigua –com una capa de brutícia vermella, verda, etc., tot i que n'hi ha de menys visibles–, mala olor –aroma terrós– i/o l'acumulació de cianobacteris a la superfície. Les floracions poden anar acompanyades de la producció de cianotoxines, entre les quals destaquen les microcistines.



Les microcistines

Les microcistines tenen una estructura d'anell peptídica format per 7 aminoàcids. Dos són proteïnògens i ens permeten diferenciar els tipus de microcistines. Depenent dels aminoàcids que conformen l'estructura de la microcistina, aquesta tindrà un nom determinat per les inicials dels aminoàcids.

No es coneix el nombre exacte de microcistines, però inclouen més d'un centenar de toxines. Les més freqüents són les microcistines LR, RR, i IR, i la Microcistina LR (leucina i arginina) n'és la més comuna. Les diferències entre els aminoàcids i els grups metil en determinen la seva.

En els darrers anys, també s'han esdevingut episodis de contaminació (França) per altres cianotoxines, en particular toxoides i saxitoxines. Hores d'ara es disposa de valors toxicològics de referència per a tres d'aquestes toxines: la Microcistina LR, la saxitoxina –la sintetitzen dinoflagel·lats marins i cianobacteris d'aigua dolça– i la cilindroespermopsina.

acsa brief

Agència Catalana de Seguretat Alimentària

Maig-Juny 2023

Condicions que afavoreixen la proliferació dels cianobacteris

A les zones de clima temperat, la proliferació de cianobacteris es produeix més sovint a l'estiu i a principis de tardor, quan fa molt sol i la temperatura de l'aigua és superior als 20 °C.

En alguns casos, és possible observar-los ja a la primavera. Més rarament, s'observen proliferacions perennes al llarg de l'any o fins i tot a l'hivern. En climes tropicals i subtropicals se'n poden observar floracions durant tot l'any.

Els cianobacteris planctònics troben un terreny de proliferació particularment favorable a les aigües dolces enriquides amb aportacions antropogèniques de nitrogen i fòsfor. L'activitat humana, tant urbana com rural, és un gran contribuent al seu desenvolupament.

A banda de l'aigua de beguda, en quins aliments es troben les cianotoxines?

L'Agència Francesa de Seguretat Alimentària (ANSES) va elaborar una revisió bibliogràfica sobre les cianotoxines en els aliments i una estimació de l'exposició, així com una caracterització del risc a què podria estar sotmesa la població europea pel consum d'aquestes toxines. La majoria dels estudis disponibles se centren en una sola variant de microcistina.

La probabilitat d'exposar-se a la toxina és més evident en consumidors habituals de peix i marisc, i de suplementes d'algues verdes (*blue-green-algae*) contaminats amb microcistines. En el cas d'altres productes alimentaris —per exemple, cultius, caça, carn, ous o productes lactis—, així com d'altres cianotoxines a part de les microcistines, les dades eren insuficients per arribar a alguna conclusió.

Població vulnerable

Les cianotoxines en les persones poden provocar malestar estomacal, vòmit i diarrea, com també dany hepàtic i renal. La població més susceptible són els nadons i els infants menors de sis anys perquè consumeixen més aigua segons el pes del seu cos comparat amb adults i infants més grans de sis anys. També es considera població vulnerable les embarassades, les dones en període de lactància, les persones amb malalties hepàtiques, les persones que reben tractament de diàlisi i les persones grans.

Gestió del risc que suposen les cianotoxines

L'ANSES ha publicat recentment un dictamen sobre els riscos per a la salut associats a la presència de cianobacteris i les seves toxines en aigües recreatives, aigües destinades al consum humà (EDCH) i activitats pesqueres. Aquest treball ha permès actualitzar la llista de cianobacteris que produeixen toxines en l'aigua dolça, que representen un perill per als humans. L'Agència ofereix fitxes per facilitar la gestió del risc de cianotoxines per als diferents usos de l'aigua. També proporciona informació tant per a la prohibició com per a l'aixecament de la prohibició del consum de peixos d'aigua dolça en relació amb la proliferació de cianobacteris.

En general, el tractament convencional de l'aigua —coagulació, sedimentació, filtratge i cloració— permet eliminar cianobacteris i nivells baixos de toxines. No obstant això, si es produeix un episodi de floració greu els tractaments habituals poden no ser suficients. Per aquest motiu, molts sistemes d'aigua potable estan adoptant mesures per tractar la presència de cianotoxines.

acsa brief

Agència Catalana de Seguretat Alimentària

Maig-Juny 2023

L'estratègia de control dels recursos destinats a la producció d'aigua potable s'ha de basar en el seguiment rutinari realitzat pel gestor de la massa d'aigua. En cas de sospita de proliferació de cianobacteris, aquest seguiment ha d'anar acompanyat de la implantació de mesures de gestió: millora del sistema de tractament d'aigües, restricció d'activitats aquàtiques, prohibició de pesca, etc. Totes aquestes mesures estan destinades a minimitzar l'exposició de les persones a les cianotoxines. Per exemple, l'Agència de Protecció Ambiental dels EUA ha establert uns protocols per avisar la població sobre si els nivells de cianotoxines suposen un perill.

Encara hi ha dubtes sobre les taxes de contaminació i eliminació de cianotoxines pels peixos o sobre el vincle entre les floracions de cianobacteris i el nivell de contaminació dels peixos. L'ANSES, per limitar l'exposició del consumidor a les cianotoxines, assenyala que, abans de menjar o de congelar els peixos d'aigua dolça, cal treure'ls el cap i les vísceres; i que, per tant, cal evitar menjar peixos petits d'aigua dolça sencers.

Per tal de limitar la contaminació de les aigües superficials i protegir els ecosistemes aquàtics, cal reduir les aportacions de nutrients —nitrogen i fòsfor— a les aigües afectades per les activitats humanes: efluents del bestiar, compostos, llots d'aigües residuals, fertilitzants, abocaments d'aigües residuals insuficientment depurades, lixiviació del sòl durant pluges intenses, etc.

Nivells màxims de cianotoxines en l'aigua potable

(Agència de Protecció Ambiental dels EUA) que tenen poques possibilitats de tenir conseqüències adverses per a la salut humana durant un període de 10 dies.

Aquests nivells s'utilitzen com a referència per decidir quan cal avisar la població.

Microcistines

Infants en edat preescolar (i menors de 6 anys)
(0.3 µg/L)

Infants en edat escolar (de més de 6 anys) (1.6 µg/L)

Cilindroespermopsina

Infants en edat preescolar (i menors de 6 anys)
(0.7 µg/L)

Infants en edat escolar (de més de 6 anys) (3.0 µg/L)

Quines mesures trobem a la normativa aplicable a l'aigua de consum a Espanya per gestionar el risc de les cianotoxines?

El Reial decret 3/2023, de 10 de gener, estableix els criteris tecnosanitaris de la qualitat de l'aigua de consum, i del seu control i subministrament. Aquesta norma és d'aplicació a l'aigua potable de xarxa i a les aigües de consum en l'àmbit de l'empresa alimentària. Aquestes darreres es defineixen com totes aquelles aigües utilitzades en l'empresa alimentària per a fins de fabricació, tractament, conservació o comercialització de productes o substàncies destinades al consum, així com les utilitzades en la neteja de les superfícies, els objectes i els materials que puguin estar en contacte amb els aliments.

acsa brief

Agència Catalana de Seguretat Alimentària

Maig-Juny 2023

En el seu annex I, sobre paràmetres i valors paramètrics que ha de complir l'aigua potable, quan fa referència als paràmetres microbiològics, determina per a la Microcistina LR un nivell igual o inferior a 1,0 µg/L. Aquest paràmetre s'ha de valorar quan l'origen de l'aigua sigui totalment o parcialment d'embassament o de llac o de llacuna. Si el nivell de Microcistina LR és superior a 1 µg/L, es controlarà, a més, la clorofil·la, de manera que, si la clorofil·la és superior a 50 mg/m³, es realitzarà la identificació de cianobacteris i altres cianotoxines.

Pel que fa a les aigües minerals naturals i les aigües de font envasades per a consum humà, l'actualització de la seva regulació es troba en el Reial decret 2/2023, de 10 de gener, que modifica les normes anteriors (Reial decret 1798/2010 i Reial decret 1799/2010). S'hi indica que el paràmetre Microcistina LR es mesurarà només en cas que sigui possible l'augment de la densitat de cèl·lules cianobacterianes en aigües de font. En qualsevol cas, el valor paramètric (1,0 µg/L) serà aplicable a partir del 12 de gener de 2026.

acsa brief

Agència Catalana de Seguretat Alimentària

Maig-Juny 2023

Documents de referència

- Reial decret 2/2023, de 10 de gener, pel qual es modifiquen el Reial decret 1798/2010, de 30 de desembre, pel qual es regula l'explotació i comercialització d'aigües minerals naturals i aigües de font envasades per a consum humà, i el Reial decret 1799/2010, de 30 de desembre, pel qual es regula el procés d'elaboració i comercialització d'aigües preparades envasades per al consum humà. Disponible a: https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2023-627
- Reial decret 3/2023, de 10 de gener, pel qual s'estableixen els criteris tecnicosanitaris de la qualitat de l'aigua de consum, el seu control i subministrament. Disponible a: https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2023-628
- *Actualisation de l'évaluation des risques liés à la présence de cyanobactéries et leurs toxines dans les eaux destinées à l'alimentation, les eaux de loisirs et les eaux destinées aux activités de pêche professionnelle et de loisir. Rapport d'expertise collective. Mai 2020.* Disponible a: <https://www.anses.fr/fr/system/files/EAUX2016SA0165Ra.pdf>
- Las cianobacterias. Agència de Protecció Ambiental dels Estats Units d'Amèrica (EPA). Disponible a: https://espanol.epa.gov/sites/default/files/2017-05/documents/052217_spanish_011_epa_cyanotoxins-factsheet_long_110116.pdf