

## Vėžių panaudojimas vandens kokybiniais parametrams kontroliuoti

Plačiažnypliai vėžiai yra švaraus vandens indikatoriai. Jie itin jautrūs taršai ir deguonies stygiui. Sovietiniais laikais, kada dirbami laukai buvo gausiai tręšiami ir apdorojami įvairiais chemikalais, plačiažnyplių vėžių Lietuvos vandens telkiniuose, ypač upeliuose, buvo žymiai sumažėję. Galima teigti, jog pats plačiažnyplių vėžių buvimas liudija apie telkinio vandens geras kokybines charakteristikas. Ši jų savybė panaudojama vykdant ekologinį monitoringą. Biomonitoringas – tai pakitimų, vykstančių biologinėse sistemose dėl antropogeninio poveikio, stebėjimas ir vertinimas. Ekologinio monitoringo sistema turi kaupti, sistematizuoti ir analizuoti informaciją apie:

- aplinkos būklę;
- apie būklės pakitimų priežastis (t.y. apie poveikio šaltinius ir faktorius);
- apie aplinkos pakitimų ir apkrovimų jai leistinas ribas;
- apie biosferos turimus rezervus.

Vis dažniau biomonitoringo metodai naudojami geriamojo vandens arba valomo nutekamojo vandens kokybės kontrolei. Tam į automatinės monitoringo stoties, fiksuojančios gamtinio vandens ar išvalyto vandens fizinius – cheminius rodiklius, sudėtį įjungiamas gyvas organizmas, atliekantis biosensoriaus funkcijas.

Kai kur būtent vėžiai naudojami renkant tokią informaciją. Štai Rusijoje Sankt Peterburgo mieste australietiškai ir vietiniai siauražnypliai vėžiai stebi vandens švarumą.



Nuo 2005 metų gruodžio žnypliuotieji vykdo biomonitoringą miesto vandens tiekimo sistemoje ir valymo įrenginiuose. Vandens švarumą po biologinio valymo stebi tik šeši australietiški vėžiai. Prie jų šarvų yra pritvirtinti optiniai davikliai. Jie fiksuoja vėžių širdies plakimą. Kaip žinia, vėžiai gyvena tik švariame vandenyje. Jeigu jie pajunta toksinus ar kitas kenksmingas medžiagas – jų širdys pradeda plakti stipriau. Signalas tuoj pat patenka į kompiuterio ekraną. Jeigu trys ar daugiau vėžių siunčia pavojaus signalus, imamas reikiamų priemonių – tiriamas vanduo ir nustatoma konkreti vėžių nerimo priežastis. Tokia sistema įgalina visapusiškai kontroliuoti valymo įrenginių darbą.

Vandens kokybės biomonitoringo sistemos yra įrengtos ne tik panaudoto vandens valymo, bet ir visose Sankt Peterburgo ir jo artimiausių priemiesčių vandens tiekimo stotyse. Jų pagrindinis uždavinys – stebėti į miestą tiekiamo vandens iš Nevos upės toksiškumą. Tam panaudojami aborigeniniai siauražnypliai vėžiai iš Nevos ir Nevos įlankos.



Jie gyvena akvariumuose kiekvienoje vandens ėmimo vietoje. Siurbiamas vanduo prieš patekdamas į papildomo valymo įrenginius ir tapdamas geriamu, yra kontroliuojamas laboratoriniais metodais ir papildomai –žnypliuotais “darbuotojais”.

Tokia kontrolė įdiegta dėl to, jog papildomo vandens valymo technologams būtina žinoti, ar į jų įrenginius iš upės nepatenka taip stipriai užterštas vanduo, kad jo jau nebepajėgtų išvalyti turima įranga ir naudojama technologija. Esami fizinės – cheminės analizės metodai dėl ekonominių priežasčių įgalina palyginti pigiai tirti tik ribotą skaičių teršiančių medžiagų, be to, analizei atlikti reikia laiko. Operatyviai ir pigiai pranešti apie kompleksinį pavojų gali tik vandens organizmai, šiuo atveju – vėžiai, jautriai reaguojantys į jų gyvenamos aplinkos užteršimą.

Tuo tikslu prie akvariume esančio vėžio šarvo yra pritvirtinamas ( priklijuojamas) optinio kabelio daviklis, kuris įgalina ilgą laiką, nepastebint to gyvūnui, fiksuoti jo širdies ritmą. Į pamainos dispečerio kompiuterio ekraną tiekiami širdies ritmo ir vėžių stresindekso duomenys pagal “šviesoforo” sistemą: raudonas, geltonas, žalias šviesos signalai.

Jokio kenksmingo faktoriaus netrikdomo vėžio širdies ritmas priklausomai nuo vandens temperatūros svyruoja nuo 30 iki 60 dūžių per minutę, o stresindeksas paprastai artimas nuliui. Ekrane – žalias signalas. Atsiradus pavojui širdies dūžių skaičius staigiai padidėja ( ne mažiau kaip 50 proc), o stresindeksas išauga iki kelių tūkstančių vienetų. Ekrane – geltonas signalas. Patekus į vandenį toksinėms medžiagoms, vėžiai reaguoja per 1,5 -2 minutes ( čia laikas su duomenų apdorojimu). Jų kardioritmas dar padidėja, prietaisai duoda pavojaus signalą ( raudonas signalas

monitoriuje), pagal kurį automatiškai imami vandens bandiniai detaliai analizei cheminiais ir biologiniais metodais atlikti, taip pat perspėjamos visos vandens tiekimo stoties tarnybos.

Šį vandens kokybės biomonitoringo metodą paruošė Rusijos Mokslų akademijos Sankt Peterburgo ekologinio saugumo mokslinio tiriamojo centro specialistai. Jie kas savaitę profilaktiškai testuoja vėžius.

Pagrindinėje Sankt Peterburgo vandens tiekimo stotyje yra sava ferma, kurios svarbiausias uždavinys yra veisti savus, adaptuotus prie gamybinio triukšmo ir žmonių, vėžius. Gyvūnai nuo pat gimimo yra pripratinti prie bendravimo su žmonėmis, gamtinių Nevos vandens kokybės svyravimų, siurblių triukšmo.

Vėžiai reaguoja ir į dirgiklius, nesusijusius su vandens teršimu, pvz. , į įjungiamos įrangos sukeltą triukšmą. Kad nebūtų reaguojama į šiuos klaidinančius ( nesusijusius su toksikologiniu vandens teršimu) dirgiklius, mokslininkai sukūrė specialią analitinę stotį, kuri matuoja kai kuriuos vandens parametrus – šarminumą, temperatūrą, drumstumą -, taip pat yra aprūpinta triukšmo ir vibracijos matuokliais. Jei aparatūra užfiksavo vibraciją, tai pavojaus signalas dispečeriui nesiunčiamas, nes davikliai fiksuoja momentą, kada padažnėjęs vėžio širdies ritmas sutampa su triukšmo efektu ir atfiltruoja jį kaip nesusijusį su toksiniu pavojumi.

Kad būtų priimti į vandens tiekimo tarnybą, vėžių sveikata biocheminiais ir fiziologiniais metodais yra kruopščiai patikrinama. Vandens kontrolieriais “dirba” tik 3-5 metų patinai. Budi jie pamainomis – trys darbo dienos po šešių dienų poilsio. Jų tinkamumo tokiam darbui terminas – apie 1 metai. Taip yra dėl to, jog natūraliai pagal savo fiziologiją vėžiai turi užmigdami žiemos metu. Jei to gamtinio ritmo nebelieka, vėžiai nusilpsta. O juk budėti leidžiama tik sveikiems individams, esantiems geroje funkcinėje būklėje.

2011 metais tokia biomonitoringo sistema įdiegta ir Rusijos Federacijos Chabarovsko miesto vandens tiekimo įmonėje. Ji paruošta pagal Sankt Peterburgo pavyzdį, bet adaptuota Amūro upės vandens atžvilgiu. Biomonitoringą atlieka vėžiai ir žuvis. Visą biostebėjimo sistemą sudaro:

- gamybinė vandens kokybės biologinio monitoringo stotis;
- automatinė nenutrūkstamo ekologinio monitoringo stotis ( skirta klaidingų signalų atsijojimui);
- gyvūnų laikymo ferma;

-automatinio bandinių paėmimo sistema.

Vėžiai taip pat laikomi akvariumuose. Prie kiekvieno iš šešių vėžių irgi pajungti specialūs davikliai.

Gyvūnų laikymo ferma turi keturis auginimo lovelius, kurių bendra talpa – 600 l. Kiekviename iš lovelių galima auginti iki 20 vėžių.