

zaštita okoliša

Uređuje: Vjeročka Vojdović

Riječne ribe akumuliraju sastojke antidepresiva

Sastojci antidepresiva pronađeni su u ribama nizvodno od uređaja za pročišćavanje otpadnih voda.

Nova studija pokazala je da antidepresivi koji zaostaju poslije pročišćavanja otpadnih voda završavaju u ribama.

U tri vrste riba koje žive nizvodno od uređaja za obradu otpadnih voda u sjevernom Texasu pokazano je nakupljanje u mozgu, jetri i mišićima djelatnih sastojaka iz dva često upotrebljavana antidepresiva. Ispitivani su djelatni sastojci odnosno metaboliti Prozac, fluoksetin i norfluoksetin te nersertralin iz Zolofta.

Sve djelatne komponente lijekova nađene su u gotovo svim tkivima testiranih riba. Glavni istraživač Bryan Brooks s Baylor University (Waco, Texas) o tome je izvjestio na godišnjem sastanku Geological Society of America u Seattleu sredinom studenog ove godine.

Najveće koncentracije lijekova nađene su u mozgu i jetri riba, dok su u mišićnim tkivima koja se najčešće konzumiraju u prehrani izmjerene znatno manje koncentracije. Brooks je ustvrdio da bi čovjek morao pojesti vrlo veliku količinu riba da bi konzumirao terapijsku dozu djelatnih komponenata ispitivanih antidepresiva.

Znanstvenici s University of Georgia (Athens) ispitivali su učinke tih komponenata na ribe kao i na one koji ih uzimaju kao hranu.

U standardima o kvaliteti voda, to jest u standardima vezanim za pročišćene otpadne vode u SAD-u farmaceutici nisu zastupljeni. To je posebno važno u zapadnim zemljama s malo vode gdje pročišćavanje voda ima izuzetno važnu ulogu jer u tim područjima takva zagađivala mogu biti vrlo rasprostranjena u rijekama i vodotocima.

Istraživači planiraju ispitati veći broj novih vrsta riba, više različitih vodotoka i vrsta lijekova. B. Brooks smatra da interakcija između tih lijekova može biti još veći problem te se može očekivati da se brojni sastojci različitih antidepresiva u vodi pojave u obliku neke vrste koktela.

(Izvor: Nature, 19. studeni 2003.)

Sječa šuma povećava koncentraciju žive u vodi

Istraživači su pronašli znatan porast ukupne žive kao i metilžive u vodi koja otječe iz tla (voda koja se uklanja iz tla prirodnom drenažom) na kojem je izvršena sječa stabala i naknadna priprema za buduću sadnju. Rezultati ispitivanja koji su objavljeni u časopisu Environmental Science & Technology u lipnju ove godine pokazuju da se u drenažnoj vodi i nekoliko godina nakon što su šumska područja bila napuštena, nalaze značajne količine toksične žive koja tim putem dospijeva u jezera i ribe.

Tlo u šumovitim područjima efikasno akumulira živu iz atmosfere antropogenog porijekla (živa koja u atmosferu dospijeva zbog različitih ljudskih djelatnosti) te već postoji nekoliko znanstvenih radova o čimbenicima koji kontroliraju mobilnost žive u tlu.

Istraživači s University of Helsinki iz Finske te iz Finnish Environment Institute i John Munthe of IVL Swedish Environmental Research Institute ispitivali su ukupnu živu, metil živu i sadržaj organskog ugljika u drenažnoj vodi malog rezervata s omorikama, smještenog u južnoj Finskoj. Uzorci su skupljeni na području gdje su stabla bila posječena. Godinu dana nakon sječe tlo je bilo pripremljeno tako da se pospješi rast novozasađenih biljaka

metodom stvaranja humaka, to jest nagomilavanjem zemlje u široku brazdu osiguravajući na taj način toplinu i vlažnost.

Koncentracije ukupne žive i metilžive u vodi bile su bitno veće poslije sječe stabala kao i poslije priprema tla za nove sadnice. Pokazalo se da je ta pojava dugotrajna i premda su za sad dostupni rezultati ispitivanja obavljenih u kratkom razdoblju od samo tri godine, ipak upućuju na zaključak da koncentracije žive poslije sječe u toj vodi ostaje visoka tijekom nekoliko godina. Koncentracija ukupne žive u drenažnoj vodi dosegla je najveću vrijednost (27,9 ng/L) u prvoj i drugoj godini poslije sječe stabala i ostala je prilično visoka i u trećoj godini.

Metilživa s druge je strane pokazivala izraženije zakašnjenje i nije dostigla pik vrijednosti (3,6 ng/L) sve do druge godine. Taj dio studije pokazao se najzanimljivijim jer izgleda da se porast metilacije događa kasnije, vjerojatno zbog uvjeta koji vladaju u tlu.

(Izvor: Environmental Science & Technology, Science News, 8. svibanj 2003.)

Istraživanja u priobalnom području povezala su prirodno prisutno željezo s cvjetanjem toksičnih alga

Zbog cvjetanja toksičnih cijanobakterija koje ugrožavaju vode obale Queenslanda u Australiji, uključujući i Great Barrier Reef, provedena su istraživanja duž obale u koja su bili uključeni timovi kemičara i biologa. Detaljno poznavanje ciklusa željeza i fotokemije bilo je od najveće važnosti za utvrđivanje veze između željeza i cvjetanja. Ispitivanja je predvodio David Waite, kemičar s University of New South Wales koji se bavi pitanjima okoliša.

Ta su saznanja potaknula federalnu vladu Australije kao i regionalne i lokalne vlade da shvate da su nužne promjene u upravljanju priobaljem. Postalo je očividno da je od vitalne važnosti usvojiti najbolju moguću praksu u aktivnostima vezanim za upravljanje zemljom uz obalu i na taj način kontrolirati uzročnike pojave toksičnih cijanobakterija.

U posljednjih pet godina prekomjerno je cvjetanje alge *Lyngbya majuscula* s izgledom morske trave uz obalu Queensland poraslo i prouzročilo različite probleme kao što su osip kože i poteškoće s disanjem ribarima i drugima koji su s njom bili u doticaju. Za vrijeme cvjetanja alge mogu prekriti površine oceana veće od kvadratnog kilometra ugrožavajući i ribe i zelene kornjače te trome morske sisavce morske krave.

U tom je razdoblju australsku zlatnu obalu karakterizirao ubrzani razvoj, isušivana su močvarna područja i stvaran je prostor za izgradnju luke s kanalnim sustavom za osiguravanje pristupa za barke uz povećanu sječu pošumljenih područja.

Cijanobakterije ili modrozeleni alge organizmi su koji vežu dušik i trebaju relativno velike količine željeza koje je esencijalni sastojak enzima pomoću kojih dolazi do fiksiranja dušika. Hipoteza je, kao i u otvorenim oceanima, da je raspoloživost željeza potencijalna pokretačka sila tog cvjetanja. Ranije se smatralo da željezo kontrolira rast toksičnih alga, ali nije bilo dovoljno znanja o fotokemiji željeza da se ta hipoteza razvije.

Poznato je da je željezo važno za produktivnost u vodama oceana, ali ne i u priobalnom području pa rezultati opisani na početku predstavljaju prvu studiju koja ukazuje na važnost željeza u priobalnim vodama. U vodama oceana terestrijalna prašina oz-

načena je kao izvor željeza, ali to nije izvor koji stvara probleme u Queenslandu.

Obično kad rijeke utječu u more koje ima visoku pH vrijednost (pH 8,1), željezo(III) stvara netopljivi FeOOH koji je algama relativno nedostupan. Istraživači su pronašli dokaz da je organska tvar isprana iz okolnog zemljišta kao rezultat razvoja priobalnog kompleksa izvor željeza u otopini.

Sunčevo svjetlo također posredno ili neposredno ima svoju ulogu. U direktnoj fotolizi svjetlo aktivira organsku tvar koja reducira metal u željezo(II). Indirektni mehanizam počinje sa sunčevim svjetlom pobuđujući organske sastojke koji reduciraju kisik u superoksid. Taj snažni redoks agens može reducirati željezo(III) u željezo(II).

Pokazano je da se bez prisustva organske tvari željezo oksidira i precipitira u vremenu kraćem od četiri minute, ali u prisustvu organskih liganada željezo ostaje nekoliko sati u aeriranoj vodi. Fotokemijskim procesima željezo ostaje dulje vrijeme u otopljenom obliku. Upravo to vrijeme u priobalnom području od bitne je važnosti.

U priobalnim vodama Queenslanda cvjetanje *Lygbyje* obično se javlja poslije velikih kiša i mirnih vremenskih prilika za vrijeme kojih sunčevo svjetlo prodire duboko u stupcu vode i zagrijava more (>23 °C). Vode koje se nalaze u blizini cvjetanja bogate su humusnim materijalom (humusna kiselina), dok su koncentracije humusne kiseline u vodi udaljenijoj od cvjetanja algi niže.

Laboratorijski eksperimenti s uzorcima skupljanim na terenu pokazuju da tla različito utječu na *Lygbyju*. Najveći rast detektiran je kad je ispirana zemlja bogata željezom i pošumljena borovima.

Premda je Australija poznata po tlu bogatom na željezu, pojava cvjetanja toksičnih alga vjerojatno nije ograničena samo na taj kontinent. Slični procesi mogu se očekivati u drugim tropskim predjelima kao što su Florida i Havaji. *L. majuscula* već je identificirana na Havajima, Floridi, Filipinima i Mozambiku.

(Izvor: Environmental Science & Technology, Science News, 22. svibanj 2003.)

Polarni medvjedi lutajući Arktikom otkrivaju ulogu zagađivala

Polarne medvjedice omogućile su istraživačima uvid o utjecaju zagađivala na zdravlje pri dugoročnoj izloženosti.

U studiji objavljenoj početkom studenog 2003. godine tim istraživača iz Norveške pokazao je da medvjedi koji tragajući za hranom prelaze velike udaljenosti imaju izraženu sklonost akumulaciji u tijelu relativno visokih koncentracija industrijskih zagađivala kao što su poliklorirani bifenili (PCB). To se može povezati s izuzetno visokim brojem hermafroditizma primijećenog kod nekih medvjedih populacija premda ta povezanost još nije potvrđena.

Poliklorirani bifenili, koji su izuzetno otporni na biorazgradnju, široko su primjenjivani u električnim uređajima sve do zabrane u mnogim zemljama zbog štetnih učinaka na zdravlje. Ti se spojevi akumuliraju duž hranidbenog lanca čak i na velikim udaljenostima te i nestaju u zadnjem članu lanca, na primjer u polarnim medvjedima koji ne mogu lako metabolizirati ili izlučiti te kemijske spojeve.

Istraživači su pomoću elektroničkih uređaja pratili kretanje 54 medvjedice u arhipelagu Svalbard, u blizini Barentovog mora na dalekom sjeveru Europe. Medvjedice su pratili satelitskim transponderima te su bilježili njihovo kretanje nekoliko godina. Pronašli su da neki medvjedi na udaljenim obalama prevale ogroman broj kilometara svake godine na prostoru većem od 270 000 kvadratnih kilometara i na tom putu akumuliraju znatne koncentracije PCB spojeva u masnom tkivu, krvi i mlijeku. Drugi medvjedi koji naseljavaju bliža područja nemaju te karakteristike.

Rad autora G. H. Olsena o tim istraživanjima objavljen je u časopisu Environmental Science & Technology, 37, 4919–4924; 2003.

Prema stručnjacima koji proučavaju sisavce, migracije na velikim udaljenostima iziskuju veliku energiju. Zbog toga medvjedi konzumiraju više plijena i na taj način u tijelo unose i akumuliraju više PCB spojeva.

Najveće koncentracije polikloriranih bifenila nađene su u medvjedicama koje su lutale sjevernom Rusijom, oko mora Kara. To upućuje na zaključak da su u uzvodnom dijelu vodotoka sibirske rijeke masovno kontaminirane tim zagađivalima.

Poliklorirani bifenili poznati su kao zagađivala koja oštećuju endokrini sustav i koji mogu i u vrlo malim koncentracijama interferirati s hormonskim funkcijama u ljudi i životinja. Neka su ranija ispitivanja upućivala na zaključak da PCB spojevi mogu biti uzročnici seksualnih anomalija kod polarnih medvjeda – hermafroditizam je nađen kod 2 % od oko 5 000 medvjeda na području Svalbarda.

Veza između polikloriranih bifenila i tih anomalija ipak je još provizorna i još se ne donosi konačni zaključak. Opuštanje PCB spojeva u okolišu Antarktika polagano opada, ali stručnjaci se brinu o drugom valu zagađivala, sada uskladištenih u arktičkom ledu koja se mogu naći u okolišu zbog otapanja glečera.

(Izvor: Nature, 426, 5, 06. studeni 2003.)

Ribolovstvo ubija trećinu kornjača

Stopa smrtnosti kornjača utvrđena je satelitskim praćenjem označenih životinja. Globalna studija pokazala je da oko jedne trećine morskih kornjača može smrtno stradati zbog ribolova.

Kod te stope smrtnosti može se predvidjeti da će neke populacije izumrijeti tijekom nekoliko desetljeća. Istraživanja su obavljena satelitskim praćenjem kornjača čime je određivana njihova lokacija i mjesto uranjanja.

Praćenjem su dobiveni i podaci o kornjačama koje su završile na trpezama te je pokazano da životinje koje dospiju u blizinu sela s razvijenim ribolovom uglavnom bivaju korištene za prehranu. Postoje mnogi dokazi, posebno na fotografijama turista, o kornjačama s prikopčanim transponderima za satelitsko praćenje koje su završile na roštilju.

Istraživački tim skupio je podatke iz osam programa kojima je bilo pokriveno praćenje 50 kornjača u razdoblju od 6 000 dana. Članak autora G. C. Haysa i suradnika o tome objavljen je u časopisu Marine Progress Series, 262, 305–309, 2003. U razdoblju ispitivanja šest kornjača usmrćeno je ljudskom rukom i to tri u Meksiku i po jedna u Japanu, Indoneziji i južnoj Africi. Znači da je godišnja stopa smrtnosti 31 %.

Međunarodna trgovina kornjačama zabranjena je, ali ribari kojima je to jedina djelatnost još uvijek ih ubijaju kako zbog oklopa tako i zbog jaja, pa na primjer ima sela u Meksiku gdje se nalaze gomile praznih oklopa. S druge strane, mnoge kornjače stradavaju i u moru, u ribarskim mrežama.

Ispitivane životinje možda su bile ubijene hotimice, budući da su s pričvršćenim transponderima morale provesti nekoliko dana na kopnu kako bi se osigurala početna veza sa satelitom za praćenje. To nije moguće ostvariti sa životinjama u moru.

Zaštitari upozoravaju na opasnosti od slučajnog zarobljavanja kornjača u ribarskim mrežama, ali često previdaju utjecaj namjernog lova na kornjače koji je pokazan u navedenoj studiji. Na taj način tisuće kornjača završavaju u kuhinjskom loncu.

Zaštita kornjača mora se osigurati smanjenjem lova uz obaveznu edukaciju, zatim kroz legislativu i druge alternativne načine.

(Izvor: Nature, putem interneta, 3.11.2003.)