

Kristalne spužve

Istraživačka ekipa na Michigan University, SAD, pripremila je novu porodicu visoko kristaliničnih poroznih materijala kod kojih se veličina i kemijska funkcionalnost pora može po volji krojiti. Te strukture obećavaju mogućnost skladištenja plinova. Veći broj članova te porodice ima pore u dimenzijama mezopora (većim od 20 Å) i gustoću nižu od svih dosada poznatih kristaliničnih materijala. Jedan od tih materijala pokazuje do sada najveći kapacitet za

skladištenje metana. Ta skupina materijala je nazvana IRMOF (isoreticular metal-organic frameworks). Oni se sastoje od kockastih trodimenzionalnih mreža iz cinkoksidnih grozdova povezanih s molekularnim potporama, kao npr. 1,4-benzendikarboksilat. Izborom veznih potpora s dužim molekulama kao npr. terfenil, dimenzije pora mogu se proširiti od 3,8 do 28,8 Å. IRMOF imaju nekoliko prednosti u usporedbi sa zeolitima, npr. okvir je čvrst i robustan, imaju veći slobodni obujam od većine zeolita. Sinteza IRMOF-a je jednostavna, a ishodne sirovine su jeftine. I. J.

zaštita okoliša

Uređuje: Vjeročka Vojvodić

Biljke za pročišćavanje otpadnih voda

Dvije znanstvenice iz Department of Natural Resources and Mines (NMR) iz Queenslanda u Australiji dobile su međunarodno priznanje za rad na indijskoj travi Vetiver sa svojstvom pročišćavanja poljoprivrednih efluenta i absorbiranja mnogih zagađivala iz otpadnih voda.

U istraživačkom centru NMR prvi put je izvršena sustavna analiza za rasta biljke i njenog potencijala potrošnje nutrienata i za ta su ispitivanja, predstavljena na konferenciji u Guangzhou u Kini na građene Alison Vieritz i Barbare Hart.

Alison Vieritz radila je na modeliranju biljke kao praktičnog alata za ponovno korištenje poljoprivrednog efluenta, dok je Barbara Hart na sličan način ispitivala sposobnost biljke Vetiver da bi obnovila efluent u zemlji i vodenom okolišu.

Govoreći o ovim istraživanjima glavni istraživač iz NMR naglasio je da je san svakog zaštitara okoliša biljka s masivnim korijenjem koja podnosi sušu, slanu vodu i otrovne kemikalije.

Potrošnja vode u budućnosti

Putem istraživačkog programa financiranog s 2,5 milijuna funta u Velikoj Britaniji ispitat će se potrebe za pitkom vodom u budućnosti, za više od 30 godina, u svjetlu procjene demografskih kretanja koja prema projektu predviđa porast od četiri milijuna domaćinstava.

Trogodišnji, upravo započet projekt dio je istraživačkog programa "Voda i novi razvitak" (engl. krat. WaND) financiranog s 22 milijuna funta koji dizajnira i gradi sigurnije i "zelenije" zajednice.

Projekt vode prof. Adrian McDonald s Leeds University i prof. David Butler s Imperial College iz Londona. Te su dvije skupine dio konzorcije od 30 grupa koji uključuje predstavnike nekoliko drugih sveučilišta, predstavnika udruga za opskrbu vodom, konzultantskih grupa i drugih istraživačkih institucija i agencija za okoliš Engleske i Welsa.

Voditelj projekta McDonad izjavio je da je projekt usmjeren na stvaranje nezavisnijih urbanih sredina gdje će nepovoljni učinci na okoliš biti manji.

Populacijski doprinos prema geografskom odijelu iz Leedsa ocijenjen iz nacionalnog popisa stanovništva i državne statistike o stambenom prostoru uzet je kao temelj za detaljniju procjenu budućih trendova potreba za vodom unutar zasebnih lokalnih područja i područja za opskrbu vodom.

Pri tome će se voditi računa ne samo o broju zasebnih domaćinstava nego i o karakteristikama stanovnika kao što su godine života i socijalna pripadnost. To će se učiniti unutar područja za opskrbu vodom gdje se mjerenje potrošnje odvija na klasični način (očitanje za svako domaćinstvo), pa se lako može ustanoviti odnos između trenutne potrošnje vode i karakteristika kućanstava i uzeti kao temelj u projekcijama za budućnost.

Sljedeći je zadatak napraviti scenario za budućnost u kojem se mogu procijeniti mogući korisni pomaci vezani uz nove tehnologije kao što je ponovno korištenje već upotrebljene vode i drugo.

Napravljeni modeli bit će dostupni za primjenu u planiranju, kompanijama koje osiguravaju opskrbu vodom te u istraživanjima.

Testiranje metoda za utvrđivanje izvora zagađenja

U časopisu Journal of Water and Health od prosinca 2003. godina (IWA Publishing 2003.) nalazi se sedam članaka koji raspravljaju o metodama praćenja i utvrđivanja mikrobiološkog zagađenja.

S ciljem evaluaciju metoda istraživači iz SAD-a ispitali su 12 različitih pristupa. U eksperimentu je sudjelovalo 22 istraživača koji su ispitivali određen broj na isti način pripremljenih uzoraka vode koji su bili zagađeni s jednim do tri od pet mogućih izvora fekalnog zagađenja (ljudi, psi, stoka, galebovi ili kanalizacija).

Pokazano je da metoda izvorno nazvana "Microbial source tracking" (MST) osigurava izvrsnu karakterizaciju izvora fekalnog zagađenja. Također je zaključeno da "Host specific" CPR metoda osigurava najbolje razlikovanje humanog ili nehumanog izvora fekalnog zagađenja. Međutim, istaknuto je da metoda uz druga ograničenja nije kvantitativna.

Metode koje osiguravaju kvantitativnu karakterizaciju zagađivala često mogu utvrditi i dominantni izvor zagađivala, ali mogu ukazati i na izvor koji nije prisutan.

Od ispitanih kvantitativnih metoda pokazalo se da bolje rezultate daju genotipske nego fenotipske. Pokazano je također da su metode "ljudski virus i F-kolofaga" učinkovite u određivanju ljudskog fekalnog zagađenja, ali samo u slučaju kad je ispitivana kanalizacijska voda.

Indikatori za koliformne bakterije

Poznata ograničenja indikatora za određivanje koliformnih bakterija u vodama bila su temelj za dodatna istraživanja u SAD-u u

okviru projekta radi pronalaženja alternativne metode za određivanje izvora fekalnog zagađenja.

Tri indikatora organizma za određivanje izvora fekalnog zagađenja ispitivana su u razdoblju od 13 mjeseci u rezervoaru površinske vode u središnjem dijelu Massachusettsa. Cilj je bio odrediti sposobnost tri indikatora (sorbitol-fermentirajuća Bifidobakterija, *Rhodococcus coprophilus* i serogrupe F-specifičnih kolifaga) da razlikuju unos bakterija u vode različitog porijekla (ljudski, životinjski ili neki drugi izvor iz prirode).

Tijekom trajanja projekta uzorci voda skupljani su na tri odvojena mjesta ispitivanog vodotoka, koji su odabrani radi njihove izloženosti zagađivanju. Prvo mjesto bilo je visoko zaštićeno, s malom vjerojatnosti da će se zagađiti i pretpostavljenim malim sadržajem indikatorskih organizama. Preostala dva mjesta nalazila su se na odvojenim mjestima riječnog korita. U jednom slučaju, na mjestu 2, glavni unos potječe iz okoliša, od divljači i pataka, dok na mjestu 3 zagađivala u vodu dospjevaju s prometnice, septičkog tanka za filtraciju efluenta te s obližnje farme za uzgoj konja.

Kao što se i očekivalo, učestalost pojavljivanja indikator organizama bila je najveća na mjestu 3, a najmanja na mjestu 1. Prikupljeni rezultati pokazuju da se tri indikatora mogu uzeti za razlikovanje izvora koliformnog zagađivanja. U tom se smislu navedeni indikatori smatraju učinkovitim alatima koji pomažu kod upravljanja riječnim bazenom budući da pomažu pri identifikaciji zagađivala i kao takvi velika su pomoć i u naporima koji se čine za oporavak sustava voda.

Premda analize za sva tri indikatora traju više od dva tjedna, cijena nije previsoka, a postupak se može primijeniti u svakom laboratoriju opremljenom za standardno ispitivanje koliformnih organizama i bakterijske analize.

Praćenje u okolišu

Posebni broj časopisa *Ambio* od prosinca 2003. u cijelosti je posvećen radovima o daljinskom praćenju okoliša u okviru programa «Remote Sensing for the Environment» (RESE).

Jedan od timova istraživača izvjestio je o evaluaciji strategije monitoringa okoliša, istaknuvši da je bitni zahtjev svakog sustava sposobnost da emitira upozorenje kad se počnu događati nepovoljni događaji. Bez obzira radi li se o trenutačnom događaju ili o onom koji se događa kroz dulje vrijeme, sustav se mora tako osmisliti da se postigne ravnoteža između cijene i rizika. Postoje dva klasična rizika, i to da bez prethodne detekcije nastanu značajne promjene u okolišu ili, što je drugi ekstrem, da se proizvede lažni alarm.

Istraživači su za test odabrali ispitivanje promjene lišaja koji prekriva Švedska planinska područja. Klimatske promjene i kontinuirani visoki utjecaj ljudskih djelatnosti na ta područja proizvodi rizike s nekoliko negativnih utjecaja na dugoročni održivi razvoj.

Procjenjujući vjerojatnost događaja uzeli su prostorne mikrosimulacije i Monte Carlo simulaciju. Ispitivani monitoring program temeljio se na satelitskim slikama, slikama snimljenim iz aviona, terenskim uzorcima i zemljopisnim kartama.

Glavni je zaključak bio da su standardizirane mjere kvalitete vrlo korisne za evaluaciju upotrebljivosti sustava te da su tehnike prostorne mikrosimulacije korisne kad se procjenjuju dobiti i cijene. Također su zaključili da metoda može biti poboljšana primjenom makroograničenja prilikom uređivanja simulacijskog modela.

(Izvor: IWA, *Water* 21, veljača 2004.)

Genetičko inženjerstvo ponovo pod vatrom

Znanstvenici u Velikoj Britaniji smatraju da će zabrana upotrebe određenih tvari za suzbijanje korova u Europi drastično smanjiti

koristi u okolišu postignute genetičkim modificiranjem kukuruza. Također smatraju da su genetički modificirane (GM) biljke još uvijek bolje za živa bića u okolišu nego konvencionalni kukuruz.

To se mišljenje temelji na posljednjim nalazima četverogodišnjeg ispitivanja utjecaja GM biljaka na okoliš u Velikoj Britaniji kroz program "Farm Scale Evaluations" (FSE). Rezultati su objavljeni u listopadu prošle godine i pokazuju da GM kukuruz otporan na uobičajene herbicide dobro uspijeva uz više korova i kukaca nego je to slučaj s konvencionalnim kukuruzom. To se smatra prednošću za životinje koje obitavaju u tom okolišu. Međutim, vlada Velike Britanije još uvijek nije sigurna kako se odrediti prema tim rezultatima.

U novoj studiji objavljenoj u časopisu *Nature* (Perry, J. N. et al. *Nature*, published online. doi:10.1038/nature02374, 2004. /Article/) predviđa se da će približno jedna trećina bioraznolikosti postignute uzgojem GM kukuruza biti umanjena ako se uobičajeni herbicidi koji se koriste za konvencionalne biljke povuku iz upotrebe.

Za upotrebu herbicida iz skupine triazina uključujući atrazin u EU postoji zabrana budući da su vrlo štetni za živa bića u okolišu. Do kraja 2006. potpuno će biti isključeni iz upotrebe.

Međutim, zaključak tijela vlade Velike Britanije bio je da će zabrana triazina obezvrijediti rezultate dobivene kroz FSE program i smatraju da se pokusi moraju ponoviti. Izvještaj tog tijela (House of Commons Environmental Audit Committee (EAC) također je objavljen: UK Environment Audit Committee Report on GM (2004.).

Voditelj provedenih najnovijih ispitivanja Joe Perry (Rothamsted Research, Hertfordshire) izjavio je da kod pisanja spomenutog izvještaja EAC, nisu bili konzultirani ekolozi uključeni u FSE program i smatra da su trebali biti pozvani da izlože svoje dokaze.

Znanstvenici kažu da su već izračunali nepovoljne učinke zabrane triazina. Odgovornom za interpretaciju FSE rezultata i savjete koje su dali vladi o pitanjima GM uzgoja proglasili su grupu "Advisory Committee on Releases to the Environment". Posebno su to istaknuli u svjetlu činjenice da najnovija studija u cijelosti podupire već objavljene rezultate.

Nemodificirani kukuruz obično se obrađuje atrazinom. Genetički modificirani kukuruz ispitivan u pokusima modificiran je tako da bude otporan na druge herbicide iz skupina glihosata. To znači da se sredstvo za uništavanje korova može primijeniti kasnije tijekom rasta biljke. To daje više vremena za razvitak korova pa njihove raspadne tvari i sjemenke služe kao hrana pticama i crvima.

Neke kritike rezultata FSE-a ističu da je atrazin primijenjen u konvencionalnom uzgoju toliko štetan za korov i druga živa bića da je svaka alternativa bolja, bez obzira radi li se o GM ili konvencionalnom uzgoju.

Međutim, Perry i dalje tvrdi da njihova studija odražava praksu u trenutku kad su pokusi započeli te da su rezultati uvijek ovisili o tome koji su herbicidi bili primijenjeni. Istaknuo je da je atrazin postao zabranjen tri tjedna prije objavljivanja rezultata FSE-a, kad su već bila završena istraživanja i članak o tome napisan.

Znanstvenici također ističu da GM kukuruz može još uvijek biti korisniji za živa bića u okolišu nego obični kukuruz, čak i u odsustvu triazina. Premda je atrazin bio herbicid odabran za obični kukuruz, u približno tri četvrtine polja kukuruza obuhvaćenog ispitivanjima FSE-a, bilo je dovoljno područja u kojima nije korišten nikakav herbicid, a gdje se također procjenjivao utjecaj GM kukuruza na okoliš.

Perry zastupa mišljenje da će sad, poslije zabrane poljoprivrednici primjenjivati velik broj različitih herbicida, vjerojatnije ranije nego prije u sezoni rasta. Također se slaže s izbacivanjem triazina iz upotrebe jer se radi o tvarima otpornim na razgradnju i zato nepovoljnim za okoliš.

(Izvor: *Nature*, Science update, *Nature News Service* / Macmillan Magazines Ltd 2004.)