

tehnološke zabilješke

Uređuje: Ivan Jerman

Uklanjanje arsena iz pitke vode

Novi postupak Sorb 33, koji su zajednički razvili Severn Trent Services i Bayer Chemicals omogućuje uklanjanje arsena iz pitkih voda. Osnovu postupka čini čvrsti sloj koji se sastoji od specijalno proizvedenog granulata željezova oksida vrlo fino strukturirane površine u nano dimenzijama. Opterećena voda prolazi kroz sloj i pri tome se na njemu adsorbira prisutni arsen. Zbog svog velikog kapaciteta granulat je mnogo dugotrajniji od uobičajenih adsorbensa kao što su aktivni ugljen ili aktivirani aluminijski oksidi. U usporedbi s prahom njime se mnogo lakše rukuje. Postupak se već uvodi u SAD-u, gdje je prema USEPA od 2006. godine propisana maksimalna dopuštena količina arsena u pitkoj vodi od 10 µg na litru.

I. J.

Papir za samokopiranje s biodizelom

U tvornici papira August Koehler AG prvi put je uspješno testiran papir za samokopiranje u kojem je fosilno ulje zamijenjeno proizvodima od uljne repice. Do sada su se mikrokapsule na donjoj strani originala punile uljem za razrjeđivanje i otapanje na bazi mineralnog ulja. Pritiskom olovke te su se mikrokapsule rasprsnule čime bi se oslobodila tvar koja stvara boju u topivom ulju koja reagira s razvijanjem boje na donjem papiru i tako nastaje kopija. Sada se ulje u kapsuli većim dijelom zamijenilo biodizelom. Postupak se nastoji sada prenijeti u industrijsku izvedbu. Upotreba biodizela značila bi iskorak u ekološkom smislu, ali i smanjenje troškova oslojavanja za oko 10%, smatraju istraživači.

I. J.

Uništena zglobna hrskavica

Biotehnološko-biomedicinski centar sveučilišta u Leipzigu, Njemačka, dobio je od Europskog fonda za regionalni razvoj 600 000 eura za razvoj novog postupka za izgradnju individualnog tkiva hrskavice. Istraživači žele hrskavicu koja je ireverzibilno uništena degenerativnom bolešću nadomjestiti umjetnom hrskavicom koja je priređena po mjeri pacijenta. Za tu svrhu se pacijentu prvo izuzmu njegove hrskavične stanice, koje se zatim kultiviraju u bioreaktoru. Bioreaktor je povezan sa spektrometrom NMR koji stalno prati kontrolu kvalitete i dokumentira cijeli tijek izgradnje hrskavice. Znanstvenici smatraju da će tako moći točno odrediti najpovoljniji trenutak za replantaciju novonastale hrskavice. Upravo u tome se novi postupak razlikuje od do sada postojećih. Glavni problem je u tome što se sterilni krvotok ne smije ni u jednom trenutku prekinuti. Zato moraju znanstvenici sami razviti bioreaktor koji će to omogućiti.

I. J.

Lijekovi protiv ptičje gripe

Danas kad se ptičja gripa počela širiti po cijelom svijetu, postoji sve veća opasnost i strah od prijelaza bolesti na ljude i potencijalne mogućnosti pandemije. Lijekovi koji se pokazuju obećavajućim za terapiju te bolesti kod ljudi su Tamiflu (oseltamivir-fosfat) i Relenza (zanamivir), koje proizvode tvrtke F. Hoffmann-LaRoche, odnosno GlaxoSmithKline.

Proizvodnja lijeka Tamiflu je kompleksna i dugotrajna, što je u slučaju potrebe velikih količina otežavajuća okolnost. Kako kažu u La Rocheu, potrebno je oko 12 mjeseci za proizvodnju Tamiflua. Neki eksperti misle da bi se u slučaju pandemije trebalo dozvoliti drugim tvrtkama da proizvode isti lijek i prije isteka licencije u vlasništvu švicarske tvrtke. Međutim, drugi stručnjaci upozoravaju da bi tim tvrtkama trebalo do tri godine za uvođenje nove proizvodnje ovog lijeka zbog kompleksnosti njegove proizvodnje. La Roche je od 2003. godine učestvovalo u proizvodnji Tamiflua i namjerava je još udvostručiti do ljeta. Tamiflu se proizvodi na tri La Rocheove lokacije u Europi i jednoj u SAD-u. Tamiflu je otkrila američka tvrtka Gilead Sciences, koja je prodala licenciju tvrtki La Roche 1996. godine. Gilead Sciences željeli bi sada prekinuti ugovor s tvrtkom La Roche i vratiti svoja prava na lijek. Proizvodnja Tamiflua, oralnog antivirusnog lijeka, obuhvaća dugotrajan put do početne sirovine i više stupnjeva potencijalno opasnih reakcija kemije azida. Kao početna sirovina upotrebljava se prirodni spoj šikiminska kiselina, koja se u nekoliko stupnjeva prevodi u epoksid iz kojeg se Tamiflu dobiva nizom reakcija preko triju potencijalno toksičnih i eksplozivnih azidnih intermedijera. Ovim optimiranim putem dobiva se Tamiflu u iskorištenju od 35 %. Šikiminska kiselina može se dobiti na dva načina: ekstrakcijom iz kineske biljke *Illium verum* ili fermentacijskim postupkom pomoću soja bakterije *Escherichia coli* koja ju proizvodi polazeći od glukoze. Oba postupka su dugotrajna. Radi se na razvoju sintetskih postupaka proizvodnje šikiminske kiseline i mogućnosti izbjegavanja azidne kemije, no ti putevi još nisu primjereni za komercijalnu proizvodnju.

Iako medicinski autoriteti smatraju Tamiflu prvim postojećim obrambenim sredstvom protiv ptičje gripe, moguća alternativa za Tamiflu je lijek Relenza (zanamivir), također inhibitor neuraminidaze, koji proizvodi tvrtka GlaxoSmithKline prema licenciji australske tvrtke Biota, koja se bavi istraživanjem antivirusnih lijekova. Biota također nije zadovoljna načinom promocije lijeka koju provodi GSK. Ipak, u posljednje vrijeme znatno su se povećale i narudžbe Relenze, a studija britanskog medicinskog časopisa *Lancet* smatra ga i boljim od Tamiflua s obzirom na učinkovitost i nuspojave.

Istodobno, radi se i na pronalaženju vakcine protiv ptičje gripe. U laboratorijima Sanofi Pasteur počela se testirati nova vakcina koja obećava imunizaciju ljudi prema ptičjoj gripi. Međutim, stručnjaci upozoravaju da bi mogla proći jedna do tri godine pandemije gripe u svijetu dok se proizvede vakcina za široku primjenu.

I. J.

Uklanjanje sumpora iz kerozina

Španjolski istraživači pronašli su blagu metodu uklanjanja sumpora iz goriva, koja bi olakšala probleme rafinerija nafte sa smanjivanjem sumpora u gorivima. Sagorijevanjem malih količina organosumporovih spojeva u gorivu nastaju sumporovi oksidi koji truju katalitičke konvertere i mogu uzrokovati kisele kiše. Regulative za zaštitu okoliša zahtijevaju stalno smanjivanje količine sumpora i u budućnosti. Sadašnje tehnologije za uklanjanje sumpora iz goriva primjenjuju proces hidrosulfuracije za koji su potrebni reaktori za visoke pritiske, a postoje i ograničenja s obzirom na sirovine. Istraživači na Instituto de Catalisis y Petroleoquímica u Madridu, Španjolska, ispitivali su oksidacijsku desulfuraciju aromatskih spojeva koji sadrže sumpor i rezultate tih istraživanja primijenili na

kerozin. Pri tome su uspjeli sniziti razinu sumpora za preko 99 %. Autori predlažu da bi njihov postupak trebalo integrirati u proces desulfurizacije u rafinerijama nakon HDS postupka, što bi bilo ekonomično i čišće, za okolinu pogodno rješenje uklanjanja sumpora iz goriva. I. J.

Materijali priređeni pomoću mikrovalova

Kemičari na Sveučilištu u Münchenu, Njemačka, priredili su novi porozni materijal koji se može dehidrirati bez utjecaja na strukturu. Oni su priredili koloidne aluminofosfate u nano-dimenzijama zračenjem otopine Al_2O_3 i P_2O_5 u određenom omjeru pomoću mikrovalova. Dobiveni aluminofosfat može se dehidrirati, a da pri tome ne dođe do promjene njegove strukture. Materijali kontrolirane strukture, morfologije i veličine mogu se upotrijebiti za izradu dvo- i trodimenzionalnih konstrukcija, filmova, vlakana i dr. Porozni filmovi mogu se primijeniti za mikrosenzore ili u poluvodičima. I. J.

Bakterijska proizvodnja terpena

Obećavajući lijek protiv malarije je artemisinin, no njegova proizvodnja je ograničena jer se teško sintetizira, a ekstrakcija iz prirodnog izvora pelina (*Artemisia absinthium*) je skupa. Sada su kemičari na University of California, Berkeley, SAD, predložili alternativnu metodu proizvodnje artemisinina pomoću genetskim inženjeringom modificiranih bakterija, koje ga mogu masovno proizvoditi. Znanstvenici su u bakteriju *Escherichia coli* ugradili gene kvasaca i biljaka za proizvodnju blokova za izgradnju izoprenoida, koje biljka pelin koristi za proizvodnju artemisinina. Nakon toga su u bakteriju dodali i gen pelina, koji te blokove pretvara u amorfadien, preteču artemisinina. *E. coli* koja je sadržavala sve te gene proizvodila je velike količine amorfadiena. Znanstvenici sada rade na nastavku inženjerskog puta biosinteze za pretvorbu amorfadiena u artemisinin. Oni se nadaju da će zamjenom gena za amorfadien s drugim genima terpen sintaze moći biosintetizirati i druge terpenke lijekove. I. J.

zaštita okoliša

Uređuje: Vjeročka Vojvodić

Klimatske promjene i plankton u moru

Iz časopisa **Trends in Ecology and Evolution** (Vol. 20, No. 6 od lipnja 2005) prenosimo dijelove članka (II. dio) o promjeni klime i planktonskim zajednicama te posljedicama promjene klime za život u moru autora Graemea C. Haysa, Anthonya Richardsons i Carol Robinson.

U završnom predstavljanju (II. dio) ovog članka dan je povijesni pregled ispitivanja planktona, opisani su problemi s dugoročnim serijama podataka istraživanja planktona, biogeokemijski istraživački programi, implikacije promjene klime na ribarstvo kao i načini za napredak istraživanja planktona širom svijeta.

Biogeokemijski istraživački programi

Nepoznati učinci planktonske aktivnosti mogu biti ključni za sveukupnu brzinu klimatskih promjena, pa razrješavanje tih nepoznanica ima visoko mjesto na ljestvici interesa biogeokemičara. Dva međunarodna, nedavno inicirana biogeokemijska istraživačka programa imaju cilj unaprijediti saznanja o posljedicama promjena u okolišu kao što je porast koncentracije CO_2 dospjelog u atmosferu ljudskim djelatnostima. Programi su dostupni na internetskim stranicama pa je prvi s nazivom "**Surface Ocean Lower Atmosphere Study (SOLAS)**" dostupan na adresi: <http://www.uea.ac.uk/env/solas/>, dok je drugi s nazivom "**Integrated Marine Biogeochemistry Ecosystem Research (IMBER)**" dostupan na adresi: <http://www.imber.info/>. Programi su dodatno financirani putem "**International Geosphere Biosphere Programme (IGBP)**", internetska adresa: <http://www.igbp.kva.se/> te od "**Scientific Committee on Oceanic Research (SCOR)**", adresa: <http://www.jhu.edu/~scor/>. Ti će programi obuhvatiti praćenje promjena sadržaja CO_2 u površinskom sloju mora te aktivnosti planktona na maloj i velikoj vremenskoj skali kao i eksperimente u velikom okruženom prostoru ili "mezokozmosu" zajednica planktona koji

su ovisni o promjenama koncentracija CO_2 . U jednoj odvojenoj inicijativi Kraljevsko društvo u Velikoj Britaniji kritički je ispitalo posljedice povećane kiselosti na život u moru. Adresa na kojoj su o tome dostupne informacije je: <http://www.royalsoc.ac.uk/>.

Posljedice klimatskih promjena na ribarstvo

Zajedno s ukazivanjem na promjene klime i načine djelovanja tih promjena, reorganizacije planktonskih zajednica mogu također imati dramatične socioekonomske učinke nepovoljno utječući na ribarstvo. Za vrijeme početnog razvojnog ciklusa (stadij larve) sve ribe hrane se zooplanktonom, a neke se ribe kao na primjer lokarda *Scomber scombrus* i kasnije, kao odrasle nastavljaju hraniti zooplanktonom. Smatra se da je sinkronizacija između pika brojnosti planktona i dolaska ribljih larvi u planktonske zajednice (takozvana "match-mismatch" hipoteza) od bitne važnosti za preživljavanje ribljih larvi. Premda su pojedinosti te veze tek otkrivene, smatra se da brojnost i vrijeme pojavljivanja mezozooplanktona može utjecati na razvojne stadije riba.

Na primjer, mjerenja brojnosti mezozooplanktona u šezdesetim i sedamdesetim godinama prošlog stoljeća u priobalnim vodama Perua koje su pod utjecajem ENSO-a ukazala na trend opadanja u tom dugom vremenskom razdoblju koja su se mogla povezati s smanjenjem ulova srdela. Ispitivanja sastava zajednica u tom razdoblju nisu bila dio programa. Međutim, oporavak ribljeg fonda u tom području samo se djelomično može objasniti nedavnim mjerenjima koja ukazuju na porast brojnosti mezozooplanktona. Može biti da su neke posebne komponente zajednice mezozooplanktona dovele do oporavka ribljeg fonda, pa su s ciljem objašnjenja te mogućnosti postojeći uzorci planktona ponovo analizirani. S velikim interesom za očuvanjem riba iz porodice bakalara (*Gadus morhua*) i drugih vrsta povezana su i istraživanja planktona u Sjevernom moru koja se obavljaju već dugi niz godina, pa su dostupni mnogobrojni podaci o planktonskim zajednicama na tom području. Usprkos velikom izlovljavanju brojnost tih riba je tije-