

# tehnološke zabilješke

Uređuje: Ivan Jerman

## Terapija raka zračenjem uz pomoć bora

Terapija raka zračenjem pomoću bora sastoji se od hvatanja neutrona pomoću jezgre bora-10, koji je selektivno doveden do stanice tumora. Hvatanje neutrona dovodi do stvaranja pobuđenih iona helija i litija, što rezultira smrću stanice. Međutim, ciljano dovođenje bora do stanice tumora nije bilo lako provedivo. Sada su znanstvenici na Louisiana State University, Baton Rouge, SAD, priredili spoj koji se sastoji od oligomernog fosfatnog estera s dvjema borovim rešetkama, od kojih je jedna vezana na porfirin. Derivati porfirina, kako je poznato, selektivno se vežu na tumorske stanice. U priređenom spoju povezani su porfirin i jednostavni ester, koji može prenijeti bor jezgru na tumorsku stanicu. Fluorescentni porfirin omogućava lako motrenje spoja u tkivu. Stanice tumora koje sadrže bor mogu se tako ciljano razarati i u prisustvu normalnih stanica koje ne sadrže bor. Provodi se biološko vrednovanje tog spoja u stanicama kultura i u životinjama. Iako postoji mišljenje da su porfirini suviše toksični za terapiju neutronima, autori dokazuju da postoji čitav niz spojeva porfirina, poput priređenog, koji nisu toksični i dobro se podnose kod glodavaca i u velikim koncentracijama. Terapija hvatanja neutrona borom posebno je prikladna za terapiju malignih tumora mozga. I. J.

## Enzim koji ubija bacil antraksa

Enzim koji proizvodi virus može specifično djelovati na bacil antraksa i ubiti ga odnosno detektirati. Enzim PlyG lizin iz bakteriofaga  $\gamma$  može se probiti kroz stijenku stanice bakterije *Bacillus anthracis* radi širenja virusa i pri tome ubija bakteriju. Enzim selektivno djeluje na sve članove porodice *Bacillus anthracis*, čak i na genetskim inženjeringom proizvedene vrste otporne na antibiotike, a nema utjecaja na druge vrste bakterija. Mikrobi ne bi mogli postati rezistentni na djelovanje enzima, kažu istraživači s Rockefeller University, SAD. Pokusi kod miševa pokazali su da su miševi zaraženi bacilom antraksa, kojim je 15 minuta nakon infekcije injiciran PlyG lizin, preživjeli zarazu. Enzim se može upotrebljavati i kao brza i jednostavna metoda za otkrivanje spora antraksa. I. J.

## Gljivica dvostruko napada biljke

Neke biljke, kao npr. rajčica, brane se od napada gljivica proizvođači u svom listu spojeve slične sapunu (saponini), koji djeluju antifungalno. Međutim, mikrobi koji uspješno inficiraju rajčice i slične biljke, proizvode enzime koji razaraju saponine. Istraživači iz John Innes Centre, Norwich, V. Britanija, sada su otkrili da enzim gljivice *Septoria lycopersici* hidrolizira saponin rajčice i pretvara ga u spoj koji sprečava unutarnji signalni sustav biljke da potakne druge obrambene mehanizme. Tako se prvi mehanizam obrane pretvara u sredstvo koje onemogućava daljnju zaštitu. I. J.

## Novi dokazi za anorgansko porijeklo nafte

Porijeklo nafte odavno je tema rasprava. Iako se općenito smatra da je sirova nafta nastala od biljnih i životinjskih materijala pod djelovanjem visokih temperatura i pritiska u sedimentacijskim

stijenama bliskim površini, predloženo je i abiogeno tumačenje porijekla nafte. Ova teorija, primarno nastala u Rusiji i Ukrajini, pripisuje nastajanje nafte anorganskim karbonatnim stijenama kod visokih temperatura i pritiska samo u vrlo velikim dubinama. Sada su istraživači iz Gas Resources Corp. Houston, SAD i iz Instituta za fiziku Zemlje, Moskva, Rusija, predvidjeli termodinamičke uvjete u kojim nastaju ugljikovodici nađeni u sirovoj nafti i testirali ih u laboratoriju. Reakcijom željezova oksida, mramora ( $\text{CaCO}_3$ ) i vode kod 1500 °C i 50 000 atm dobili su ugljikovodike od metana do dekana u omjeru koji odgovara prirodno nastaloj nafti. Istraživači smatraju da ugljikovodici, s izuzetkom metana, ne mogu nastati kod pritiska manjih od 30 000 atm, što odgovara oko 100 km ispod površine Zemlje, te zaključuju da na osnovi tih teorijskih saznanja i dobivenih eksperimentalnih rezultata biogena teorija nije održiva. I. J.

## Nanošupljine podesive veličine

Kemičari sa State University of New York, Buffalo, SAD, uspjeli su prirediti šuplje helikse podesive veličine pažljivim smještanjem amidnih veza između ostatnih skupina u seriji oligomera. Okosnica oligomera sastoji se od benzenskih prstenova povezanih amidnim skupinama. Vodikove veze između amidnih vodika i alkoksi-supstituenta na aromatskom prstenu prisiljavaju oligomere u zavojitu konformaciju. Podešavanjem amidnih skupina u meta- ili para-položaje može se postići različita zakrivljenost i veličina šupljina heliksa u nano-dimenzijama. Dobivene nanošupljine mogu imati korisnu primjenu u katalizi, kod doziranja lijekova postupnim otpuštanjem ili kod nosača iona. I. J.

## Vodik iz biomase

Vodik se često smatra čistim gorivom budućnosti, ako bi se dovoljne količine mogle proizvesti učinkovitim postupkom iz obnovljivih izvora. Danas se većina vodika proizvodi iz fosilnih goriva parnim reformingom pri visokim temperaturama. Kemijski inženjeri s University of Wisconsin, Madison, SAD, razvili su postupak za proizvodnju  $\text{H}_2$  iz šećera i alkohola dobivenih iz biljnih i životinjskih masnoća. Oni su iz vodene otopine glukoze kod 500K uz platinske katalizatore dobili smjesu  $\text{H}_2$ ,  $\text{CO}_2$  i alkana u kojoj je 50 % bilo  $\text{H}_2$ . Veća iskorištenja vodika dobivena su iz sorbitola, glicerola i etilen-glikola. Autori smatraju da se poboljšanjem katalizatora i reaktora mogu postići i bolja iskorištenja vodika polazeći od glukoze. I. J.

## ICI ulazi u tehnologiju suhog čišćenja

Tvrtke ICI i Linde zajedno su razvile novu tekućinu na bazi ugljičnog dioksida, nazvanu Washpoint, pogodnu za suho čišćenje. Na taj način tekući  $\text{CO}_2$  ulazi u konkurenciju s drugim otapalima poput ugljikovodika i potencijalno kancerogenog perkloretilena u industriji suhog čišćenja, što je posebno važno u trenutku kada se traži trajna zamjena za klorirana otapala. ICI nije obznanio sastav nove kemikalije, no njihove prethodne tehnologije su sadržavale tenzide na bazi fluora i silicija. Linde je već u industriji

suhog čišćenja s CO<sub>2</sub>-sustavom. ICI i Linde kažu da je Washpoint kompatibilan sa sustavom Micell koji koristi tekući CO<sub>2</sub>. I. J.

### Praćenje evolucije biljaka pomoću terpenoida

Sasvim neočekivano molekule koje se nikad nisu smatrale sposobnim da prežive tako dugo razdoblje nađene su u biljnim fosilima starim 38 milijuna godina. To su terpenoidi, kompleksni polarni prirodni spojevi. Znanstvenici s Oregon State University, SAD, ekstrahirali su i identificirali pomoću masene spektrometrije uzorke terpenoidnog sadržaja iz dviju fosilnih konifera. Usporedbom fosilnih terpenoida i modernih konifera, mogli su klasificirati fosilne biljke u obitelj *cipresa*. Upotreba neizmijenjenih polarnih prirodnih produkata kao markera u starim fosilima, a ne njihovih razgradnih produkata kao što se prije činilo, omogućava mnogo specifičniju klasifikaciju. Neočekivanu dugotrajnost terpenoida autori pripisuju zaštitnoj oblozi fosila koja se sastoji od smolastog biljnog materijala i sedimentima bogatim glinom. I. J.

### Razvojni projekti u proizvodnji lijekova

Prema podacima iz njemačke udruge istraživača u proizvodnji lijekova, u njihovim razvojnim djelatnostima ima preko 200 projekata koji bi do 2007. mogli zatražiti dozvolu kao novi lijek. Težište razvojnih programa usmjereno je na teške po život opasne bolesti kao što je rak, bolesti srca i krvožilnog sustava i zarazne bolesti. U istraživanju raka angažirano je 16 % uznapredovalih projekata, za srce i krvožilni sustav 15 %, zarazne bolesti poput SIDE 14 % i 13 % za upalne bolesti u što se ubraja astma, alergije, reuma, multipla skleroza, Kronova bolest. Neurodegenerativnim bolestima posvećeno je 6 % projekata, a samo za Parkinsonovu bolest 12 % projekata. Mnoge nove inovacije produkti su genetskog istraživanja. Danas je oko 3 % dozvoljenih aktivnih tvari genetičke prirode, a u budućnosti bi svaki peti lijek mogao biti tog porijekla. No i kemijska sinteza je mnogo napredovala te će i u sljedećim desetljećima biti vodeća metoda za proizvodnju aktivnih tvari. Od nadolazećih inovacija do 2007. moglo bi se očekivati prva cjepiva protiv raka grla maternice, genitalnog herpesa, rotavirusa, zatim nova sredstva protiv raka, HIV infekcije, hepatitisa C, astme i dr. U Njemačkoj proizvođači lijekova članovi udruge istraživača daju 16 % ukupnog prihoda za razvoj i istraživanje. I. J.

## zaštita okoliša

Uređuje: Vjeročka Vojdović

### Putnički zrakoplov opremljen za kontinuirano mjerenje stakleničkih plinova u atmosferi

U sažetku članka Ichika Fuyunoa iz Tokija u časopisu Nature 438 (od 17. studenog 2005.) nalazi se obavijest o opremanju putničkih zrakoplova uređajima za mjerenje CO<sub>2</sub> u atmosferi.

U Japanu je ostvaren plan da se na putničke zrakoplove ugrade uređaji za praćenje koncentracija CO<sub>2</sub> u atmosferi. Tako je 5. studenog prvi zrakoplov japanske avioprijevoznice tvrtke opremljen uređajem za kontinuirano praćenje razina ugljikovog(IV) oksida.

Odabran je zrakoplov koji leti na relaciji od Tokija do istočne Azije i Europe jer su znanstvenici zaključili da će mjerenja skupljena u okviru tog projekta pribaviti potrebne informacije o emisiji CO<sub>2</sub> iznad Azije. S vremenom će se na pet zrakoplova koji lete na uobičajenim rutama ugraditi slična oprema za mjerenje sadržaja CO<sub>2</sub> od trenutka polijetanja zrakoplova do slijetanja na tlo. Istraživači smatraju da će u cijelom umreženom području ispitivanjima načiniti potpuniju trodimenzionalnu sliku o koncentracijama CO<sub>2</sub> u atmosferi od one koja se može dobiti na temelje ispitivanja na tlu ili putem satelita.

Toshinobu Machida, istraživač atmosfere u National Institute for Environmental Studies iz Tsukube u Japanu izjavio je da se još istražuje način za kontinuirano ispitivanje CO<sub>2</sub> na širokom području i uz niske troškove. Od 2003. godine za projekt i početak rada japanska vlada izdvaja godišnje 80 milijuna jena (670 000 USD). Predviđa se da će troškovi ove godine biti dvostruko niži.

Taj posljednji projekt slijedi ideju iz devedesetih godine prošlog stoljeća. Tijekom 1993. godine dva zrakoplova iz sastava japanske

zrakoplovne tvrtke bila su opremljena jednostavnim uređajima za skupljanje uzoraka zraka koji su se analizirali u laboratoriju. Međutim, uzorci su bili uzorkovani samo dva puta mjesečno tijekom leta između Japana i Australije.

Kad su ti zrakoplovi "umirovljeni", znanstvenici su počeli izrađivati uređaje za kontinuirano praćenje. Uređaji su skupljali uzorke zraka na prednjem dijelu zrakoplova, pa nisu uzorkovali zrak nakon emisije ispušnih plinova iz motora zrakoplova. Prema izjavi Yukia Nakagawe, menadžera inženjerskog odjela tvrtke, najteže je bilo kreirati uređaje u ograničenom vremenskom razdoblju, niske cijene i s odgovarajućim karakteristikama.

Unutar dijela zrakoplova za prijevoz tereta zrak struji kroz spektrometre koji kontinuirano mjere koncentracije CO<sub>2</sub>. Dodatni instrumenti određuju i druge plinove s učinkom staklenika kao što je sumporov heksafluorid.

Premda se za sad uređaji nalaze samo na jednom zrakoplovu, tvrtka planira do kraja ove godine slično opremiti još četiri svoja Boeinga.

Smatra se da će putem opisanog projekta znanstvenici lakše kvantificirati emisiju štetnog stakleničkog plina i na taj način olakšati i drugim zemljama prilagodbu Kyotskom protokolu o klimatskim promjenama jer je izračunavanje prave emisije CO<sub>2</sub> za svaku zemlju velik zadatak.

Dodatne informacije o emisiji CO<sub>2</sub> iz zrakoplova dostupne su na internetskim adresama:

<http://www.nature.com/uidfinder/10.1038/436764b>

<http://www.nature.com/uidfinder/10.1038/417582a>