

# tehnološke zabilješke

Uređuje: Ivan Jerman

## Novi lijek protiv malarije

Prema raspoloživim podacima 300-500 milijuna ljudi godišnje zarazi se s malarijom, poglavito u slabije razvijenim zemljama. Od toga 1-3 milijuna, uglavnom djece u dobi do 5 godina, umire godišnje od te bolesti. Svjetska zdravstvena organizacija (WHO) povjerila je njemačkoj tvrtki Bayer zadatak da razvije novi lijek protiv malarije na osnovi aktivne tvari artemisona. Bayer posjeduje patentna prava za proizvodnju aktivne tvari, što je rezultat suradnje pri istraživanju sa Sveučilištem Hong Kong. Klinička ispitivanja započela su u 2003. godini. Dosadašnji rezultati obećavaju da će terapija malarije s novim preparatom uspješno završiti u vremenu od tri dana. WHO će završiti distribuciju lijeka u zemljama i distribuciji lijekova po prvi je put ustanovljena i može poslužiti kao ogledni primjer za budućnost. I.J.

## Pomoću enzima do poliuretana

Na Sveučilištu Central Lancashire, Preston, Engleska razvili su novi niskotemperaturni proces za sintezu standardnih i novih poliuretana na bazi poliesterata kataliziran pomoću enzima. Poliuretani imaju široku primjenu u premazima, pjenama, ljepilima i elastomerima. Na konvencionalan način se pripremaju reakcijom hidrokso terminiranih poliesterskih smola s vrlo toksičnim diizocijanatom koji se dobivaju iz još otrovnijeg fosgena. Novo razvijeni postupak okreće konvencionalni postupak i izbjegava toksične preteče tako da najprije proizvodi uretan iz kojeg dodatno sintetizira polimer pomoću enzima kao katalizatora. U novom procesu kemičari su najprije sintetizirali bis(hidroksietil)heksametilenskarbammat. Zatim su u butan-1,4-diolu kao otapalu uz dodatak adipske kiseline priredili polimer upotrebom enzima *Candida antartica lipase B* kao katalizatora. I.J.

## Biodendrimeri u oftalmologiji

Istraživači na Duke University otkrili su nove polimere koji su hibridi linearnih i dendritskih makromolekula koji mogu učinkovito zaliječiti ozljede na rožnici oka. Kemičari su sintetizirali i karakterizirali polimere koji se sastoje od glicerola, jantarne kiseline i polietilenglikola (PEG). Poliesterske dendritske jedinice se granaju s oba kraja linearne polietilenglikolske jezgre. Da bi priredili materijal koji može poslužiti kao privremena podloga za rast ili obnovu tkiva, istraživači su krajem dendrimera prekrili metakrilatnim skupinama koje se mogu umrežavati pomoću svjetlosti. U suradnji s oftalmolozima obrađivali su ozljede na rožnici primjenom polimera *in vitro* uz naknadno zračenje laserom. Nastali dendritski gel zatvara ranice mnogo bolje od konvencionalnog kirurškog konca. I.J.

## Totalna sinteza antibiotika ramoplanina

Ramoplanin je antibiotik koji je do deset puta djelotvorniji na gram-pozitivne bakterije od vankomicina. Prva totalna sinteza ramoplanina realizirana je u Scripps institutu za istraživanje. Novi antibiotik nalazi se u drugoj fazi kliničkog ispitivanja za infekcije nosne šupljine sa stafilokokima i u trećoj fazi kliničkog testiranja

pri oralnoj upotrebi protiv infekcije enterokokima. Ramoplanin je makrociklički spoj sličan peptidima koji sadrži esterske i amidne veze, na njih su pripojeni disaharidi i lipidi. Postoje tri vrste od kojih svaka ima drugi lipid. Preparat razara strukturu stanične stijenke bakterije inhibirajući biosintezu peptidoglikana koju kataliziraju glikosiltransferaza i transglikosilaza. Ta sinteza će otvoriti put do novih analoga koji mogu biti kandidati za još učinkovitije i stabilnije antibiotike. I.J.

## Istraživanje bolesti mozga

Započela su istraživanja uloge lipida pri prevenciji neurodegenerativnih procesa u mozgu vezanih uz starenje. Najčešći poremećaj te vrste je Alzheimerova bolest (AB), od koje obolijeva oko jedne trećine populacije Europske zajednice. Uzrok tog oboljenja nije još posve poznat iako su neki ključni procesi razvoja bolesti utvrđeni tijekom posljednjih 20 godina. U većini slučajeva bolest zavisi od nekoliko genetskih faktora i okoline, no oko 5 % oboljenja ima svoj uzrok u genetskim faktorima zbog mutacije tri različita gena. Protein nazvan amiloidni preteča proteina (APP) ključan je za razvoj procesa. Protein se normalno nalazi u većini stanica, a dijelovi proteina, poznati pod imenom A-beta mogu se izlučiti pomoću enzima proteaze. A-beta sekcija se tijekom vremena akumulira u mozgu i stvara guste grozdove ili plak. Svi ljudi proizvode te obloge u nekoj mjeri, ali svi se ne razvijaju u Alzheimerovu bolest. Izgleda da specifični A-beta 42 posebno povećava mogućnost razvoja AB u ranijoj dobi. Napori u prevenciji AB su usmjereni na smanjenje proizvodnje A-beta 42, odnosno na pripomoć da se mozak očisti. Nedavno je utvrđeno da kolesterol povećava proizvodnju A-beta. Terapija AB pacijenata s lijekovima koji smanjuju kolesterol (statini) pokazala se uspješnom za smanjenje proizvodnje A-beta 42. Istraživački projekt koji bi trebalo završiti u 2005. bavi se s tri teme koje obuhvaćaju ulogu lipida (masnoća) i srodnih aditiva u prehrani na prevenciju i terapiju AB. Istraživanja će se provjeravati na modelima *in vivo*. I.J.

## Detekcija glutena u hrani

Europska zajednica financira projekt za jednostavno određivanje glutena u hrani, koji će osobama koje boluju od kolika pomoći da olakšaju kontrolu svoje prehrane. Gluten, koji uzrokuje simptome kolike, obično se nalazi u hrani iako živežne namirnice nisu proizvod žitarica, ali se može naći u različitim aditivima. Kolike pogađaju približno milijun stanovnika u Europi. Posljedice nepodnašanja glutena očituju se u oštećenjima sluzokože u tankim crijevima koja se ispravljaju izbjegavanjem glutena u hrani. Oštećenja sluzokože u crijevima sprječavaju apsorpciju vode i hranjiva, što dovodi do slabe prehrane koja može biti opasna za malu djecu i adolescente. Bolest kolika se razlikuje od alergije. Osobe alergične na pšenicu mogu tolerirati gluten i mogu uživati raž i ječam, dok osobe koje boluju od kolika mogu uživati zob ali pod nadzorom liječnika. Simptomi kolike mogu individualno varirati i ne odnose se uvijek na probavni sustav. Simptomi mogu varirati u širokom rasponu od uopće nikakvih pa do ozbiljnih, kao što su pojava plinova, nadutost, proljevi, grčevi, želučani bolovi i umor. Veliki broj simptoma uzrokuje teškoće pri dijagnozi ove bolesti. I.J.

## Preventiva kardiovaskularnih bolesti

Kardiovaskularne bolesti (KVB) jedan su od najčešćih uzroka smrtnosti stanovnika Europe. Znanstvenici su ustanovili da stupanj rizika nije ravnomjerno raspodijeljen po svim europskim zemljama. U usporedbi s Italijom KVB su tri puta češće u UK i dva puta češće u Belgiji. Studije okoliša su pokazale da je niski stupanj KVB u mediteranskim krajevima posljedica prehrane s niskim sadržajem zasićenih masnih kiselina (npr. u maslacu, vrhnju, pitama, kolačima) kao i navikom uživanja crvenog vina uz obrok. Nažalost se u posljednje vrijeme primjećuje da se i ovo stanovništvo privikava na prehrane običaje sjevernijih zemalja, što ima kao

posljedicu da sve više naginju pretilosti. Paradoksalno je da sjeverne zemlje sve više preuzimaju prehrane navike sredozemnih, npr. sve više rabe maslinovo ulje. Iz navedenih razloga rasprostranjenost KVB u pojedinim zemljama treba ponovno procijeniti. Pri tome valja uzeti u obzir i genetske faktore kao i faktore okoliša. Istraživački projekt nazvan Immidiet obuhvaćat će podatke o sadašnjim prehranbenim navikama u Italiji, Velikoj Britaniji i Belgiji u odnosu na opasnosti od infarkta miokarda. Također će se testirati utjecaj migracije stanovništva između navedenih zemalja, kao model interakcije genetskih i okolišnih uvjeta. I.J.

# zaštita okoliša

## Uređuje: Vjeročka Vojvodić

U časopisu *Atmospheric Environment* (Elsevier) na internetskoj adresi [www.elsevier.com/locate/atmosenv](http://www.elsevier.com/locate/atmosenv) nalaze se članci u okviru rubrike *New Direction*. To su kratki članci napisani po pozivu uredništva ili su prilozi koji govore o kontroverzama u znanosti o atmosferi. Namjera je članaka da privuku širu čitalačku publiku te da se osigura forum za buduće rasprave. Članci nisu pisani kao znanstveni, nego popularnim stilom premda su autori eksperti u svojim područjima istraživanja.

Adresa na kojoj su dostupne obavijesti i na koju se šalju prilozi: [new.direction@uea.ac.uk](mailto:new.direction@uea.ac.uk)

Prenosimo dva članka iz spomenutog časopisa broj 38 iz 2004. godine.

Autori Chak K. Chan i Man Nin Chan objavili su članak s naslovom:

### Polimorfna transformacija amonijevog nitrata u atmosferskom aerosolu

Amonijev nitrat ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) jedan je od najvažnijih sastojaka atmosferskih aerosola i čini 10-30 % mase aerosola. Često se nalazi uz  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  i ima velik utjecaj na okoliš, kao na primjer smanjenje vidljivosti i promjena klime. Emisija dušikovih oksida ( $\text{NO}_x$ ) kao glavnih prekursora za stvaranje atmosferskih nitrata trostruka je, dok je prema očekivanju emisija  $\text{SO}_2$  neznatno smanjena. Zbog toga će u budućnosti važnost  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  u atmosferskom aerosolu vjerojatno znatno porasti.

U prošlosti su mnogobrojni istraživači atmosfere ispitivali svojstva atmosferskog  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , pa su termodinamska svojstva kod ambijentalne temperature od oko 25 °C dobro poznata. Puno je napora također uloženo u ispitivanje kako  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  u aerosolu utječe na zagađenje zraka i promjenu klime, a posebno u uvjetima troposfere (do 15 km od površine Zemlje) te u novije vrijeme u uvjetima stratosfere (proteže se do visine od 50 km). Međutim, tek je nekoliko laboratorija ispitivalo  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  kod temperature veće od 25 °C.

Kruti  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  postoji u različitim polimorfnim oblicima (krutine s različitim morfologijom), ovisno o okolnoj temperaturi. Ispod točke taljenja (169 °C) kruti  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  posjeduje 5 stabilnih faza (faze I, II, III, IV i V). Najveći utjecaj na troposferski aerosol između navedenih faza ima prijelaz faze III u fazu IV koja se događa kod temperature od 32 °C. Prijelaz faze III u fazu IV uzrokuje drastične

promjene u fizikalnim i termodinamskim svojstvima krutog  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  kao što su specifični volumen, topljivost, specifična entalpija i kapacitet zagrijavanja.

Fazni prijelaz krutog  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  vrlo je složen te ima oblik histereze koja ovisi o temperaturnim uvjetima. Prijelaz faze IV u fazu III krutog  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  odvija se u rasponu temperatura 33-55 °C uz zagrijavanje, dok se prijelaz faze III u fazu IV odvija kod raspona temperatura od 2-29 °C uz hlađenje. Pokazano je da prisustvo vlage i anorganskih iona utječe na promjenu faza pa je brzina između dvije faze za vrijeme prijelaza faze IV u fazu III kod 38 °C četiri puta veća uz 30 % relativne vlage u usporedbi s 10 % relativne vlage. Prisustvo tragova iona kalija (2 %) u rešetki  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  pomiče temperaturu prijelaza s 32 °C na 28,4 °C. Ti su rezultati vrlo važni za znanost o atmosferi budući da se relativna vlaga može u prostoru i vremenu značajno razlikovati. Ioni kalija stvaraju se izgaranjem biomase i mogu se nalaziti uz  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  u atmosferskom aerosolu.

Premda nema podataka o direktnim ispitivanjima postojanja i uloge faze III  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  u atmosferskom aerosolu, postoje eksperimentalna opažanja čestica  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  koja mogu ukazati na važnost faze III. Metodom rasipanja svjetla opažena je fluktuacija pika u nefelometru kod temperature u rasponu vrijednosti od 27 °C do 47 °C koja nije opažena kod nižih temperatura. Prijelaz faze III u fazu IV može se dogoditi i promijeniti svojstva rasipanja svjetla čestica  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ . Mjerenjem gubitka  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  isparavanjem kod relativne vlage od 10 % uz zagrijavanje kod temperature u rasponu od 27-47 °C pokazano je da se gubitak isparavanjem i rasipanje svjetla čestica  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  podudaraju s teoretskim predviđanjima dobivenim za temperaturu od 27 °C, dok se uspoređeni rezultati kod temperature od 47 °C značajno razlikuju. Ta se pojava osim visokom isparljivošću  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  može objasniti i faznim prijelazom. Treba istaknuti da je zagrijavanje atmosferskog aerosola zbog uklanjanja vlage uobičajeno kod mjerenja koeficijenata rasipanja svjetla u nefelometru.

Prisustvo faze III utječe na zasićenost, taljenje, kristalizaciju, aktivaciju u stvaranju kapljica u oblaku te na površinsku adsorpciju vode. Faza III  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  do sad nije uzimana u obzir kod modeliranja anorganskih atmosferskih aerosola dok su termodinamski parametri krutog  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  u fazi IV uvršteni u modele za predviđanje ponašanja atmosferskih čestica kod sobne temperature i drugih temperatura, uključujući i one iznad 32 °C (pomoću ekstrapolacije) odgovorne za prijelaz faze III u fazu IV. Ekstrapolacija podataka faze IV (na primjer kapacitet zagrijavanja) radi procjene faze III može biti izvor pogrešaka. Čestice  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  imaju svojstvo isparavanja kod viših temperatura i zbog toga se vjerojatno prijelaz krute faze ne vidi. Međutim, u dostupnoj literaturi je