

tehnološke zabilješke

Uređuje: Marija-Biserka Jerman

Kemijska privlačnost ginkova drva

Drvo ginka smatra se "živim fosilom", jer se tijekom svoje povijesti postojanja od preko 100 milijuna godina tek vrlo malo promijenilo. Danas je ginko u vrhu medicinskih istraživanja, njegovi plodovi istražuju se u terapiji demencije i za poboljšanje pamćenja. Kemijski spojevi odgovorni za biološku aktivnost ginka zanimljivi su međutim i zbog svoje strukture. Molekule spojeva iz plodova ginka, ginkolidi imaju strukturu oblika kaveza. Ginkolidi su izolirani iz korijena i lišća ginka i njihovu strukturu su odredili znanstvenici koji Nakanishi i suradnici još 1969. godine. Danas su ginkolidi poznati pod skupnim imenom terpeni trilaktona. Ginkolidi su vrlo stabilni spojevi, čak i u dušičnoj kiselini. Nakanishijeva grupa priredila je niz derivata ginkolida s različitim supstituentima, različite topljivosti u vodi i organskim otapalima. Spojevi na bazi ginka upotrebljavali su se u staroj kineskoj medicini kroz tri milenija. Ekstrakti lišća u svijetu su često upotrebljavani prehrambeni dodatak. Smatra se da ekstrakti poboljšavaju cirkulaciju krvi, pamćenje i usporavaju Alzheimerovu bolest kao i druge vrste demencije. Iako se zna da ginkolidi mogu doprijeti u sve dijelove tijela, mehanizam njihovog djelovanja još nije razjašnjen. Pretpostavlja se da se krvotok poboljšava blokiranjem receptora za stvaranje ugrušaka. Neki smatraju da je neurološko djelovanje vezano uz inhibiciju fosfolipaze, koja normalno uzrokuje smrt neuralnih stanica. Pokusi *in vitro* su pokazali da spojevi ginka interferiraju s amiloid- β peptidima odgovornim za Alzheimerovu bolest. Daljnji pokusi trebali bi pokazati učinkovitost ginkolida *in vivo* i mogućnosti njihove terapijske primjene kod bolesti demencije. M.-B. J.

Nanotehnologija mijenja boju očiju

Kontaktne leće u boji postaju sve popularnije za one koji žele promijeniti svoj izgled. No sada one nisu zanimljive samo s estetskog stanovišta već se mogu upotrebljavati i zbog drugih pogodnih učinaka. Pomoću obojenih leća može se popraviti izgled oštećenog oka, npr. gubitak boje šarenice ili poboljšati oštrina vida sportaša. Prve obojene leće napravljene su 1970-ih godina, kad je mala količina pigmenta dodavana pri izradi leća kako bi se olakšalo rukovanje lećama za njihove korisnike. 1980-ih počela je prava proizvodnja obojenih leća za promjenu boje šarenice. Danas se proizvode kontaktne leće različitih stilova i obojenja, kao i namjena. Prirodna boja oka se najčešće pojačava, a ne mijenja. Dodatkom boja koje apsorbiraju neke frekvencije svjetlosti može se pojačati kontrast i time oštrina vida sportašima, npr. tenisačima. Sada se proizvode i leće za postizanje ljepšeg, dramatičnijeg izraza očiju, ali i s funkcijom proteze kod ozlijeđenog ili unakaženog oka. Za taj tip leća upotrebljavaju se neprozirni anorganski pigmenti, kao titanijev oksid, željezov oksid ili barijev sulfid, pri čemu se često radi s česticama pigmenta nano-dimenzija. Tehnika proizvodnje leća razlikuje se, od prešanja boje ili filma na leće do polimerizacije same leće oko pigmenta. Različiti proizvođači primjenjuju različite tehnike za svoje leće. M.-B. J.

Vodena para u višoj troposferi

Satelitska mjerenja pokazala su da se sadržaj vodene pare u višoj troposferi povećao od 1982. do 2004. godine. Konvencionalni mjerni sustavi s radio-sondom mogli su detektirati povećanje vo-

dene pare u nižoj troposferi, ali nisu mogli otkriti povećanje u gornjoj troposferi oko 5–12 km iznad površine Zemlje. Znanstvenici s University of Miami, SAD, analizirali su satelitska očitavanja, koja pokazuju da se unazad dvadesetak godina količina vodene pare u gornjoj troposferi povećala za 6%. Vodena para je primarni staklenički plin, pa njezino povećanje u gornjoj višoj troposferi ima važnu ulogu u klimatskom zatopljenju kao reakciji na povećavanje koncentracije CO₂. Znanstvenici smatraju da bi udvostručenje sadašnje razine CO₂ u atmosferi, koje se očekuje tijekom ovog stoljeća, dovelo do porasta globalne temperature malo preko 1 °C, ako nema povećanja vlažnosti u gornjoj troposferi. Međutim, uz povećanje vodene pare u gornjoj troposferi, povišenje globalne temperature bilo bi oko 3 °C. Prethodne studije tvrdile su da bi se vodena para u gornjoj troposferi mogla smanjiti u toplijoj klimi. M.-B. J.

Prastara bakterije ostavila kemijski trag

Geološki dokazi doveli su do hipoteze da su prije 1,8 – 0,8 milijardi godina oceani sadržavali malo slobodnog kisika i mnogo sumpora. Novi biološki dokazi podupiru tu hipotezu. U morskim sedimentnim stijenama u Australiji, starim 1,6 milijardi godina, nađeni su molekularni "fosili", karotenoidni biomarkeri, koji su ostaci purpurnih i zelenih sumpornih bakterija, anaerobnih organizama koji proizvode elementarni sumpor i sulfate iz sumporovodika. Ovo otkriće proširuje poznatu starost ključnih biomarkera i doprinosi istraživanju evolucije biosfere. M.-B. J.

Mogućnost regeneracije aksona

Odrasli neuroni središnjega živčanog sustava ne mogu se regenerirati nakon ozljede, što je glavni uzrok trajne paralize i gubitka osjeta nakon ozljeda kralježnice. Nova studija pokazuje da male molekule, inhibitori receptora faktora epidermalnog rasta (EGFR), mogu potaknuti neurone na rast ekstenzija poznatih kao aksoni. To ukazuje na mogućnost da bi se takve molekule mogle pokazati korisnim za terapiju ozljeda kralježnice. Istraživanja znanstvenika s Harvard Medical School, pokazala su da inhibitori EGFR blokiraju aktivnost inhibitora mijelina i hondroitin-sulfat-proteoglikana, koji normalno sprječavaju regeneraciju oštećenih aksona. Lokalna primjena tih malih molekula rezultirala je značajnom regeneracijom oštećenih optičkih nervnih vlakana kod miša. Lokalnom primjenom komercijalnog oralnog EGFR-inhibitora Tarceva, koji proizvodi Genentech za terapiju raka, također je pokazala takav učinak. Znanstvenici sada istražuju bi li taj lijek imao isti učinak primijenjen oralno. M.-B. J.

Antibiotik u gljivama

Peptidni antibiotici poznati kao defensini nađeni su u životinjama i višim biljkama. Sada je takav antibiotik prvi put otkriven u gljivama. Skupina istraživača iz Novozyma, Bagsvaerd, Danska, otkrila je sasvim slučajno novi peptidni antibiotik plektasin kod izučavanja gljive *Pseudopeziza nigrella*. U laboratorijskim testovima plektasin se pokazao posebno učinkovitim prema bakteriji *Streptococcus pneumoniae*, kao i drugim testiranim rezistentnim vrstama. Kod miševa je bio učinkovit kao vankomicin i penicilin prema *S. pneumoniae*. Znanstvenici smatraju da bi plektasin mo-

gao postati antibiotikom uskog spektra, dok bi njegovi derivati i analozi mogli imati i šire djelovanje. Nalaženje defensina u gljivama poboljšava njegovu mogućnost terapijske primjene zbog manjih troškova proizvodnje, eventualno u sustavima sličnim industrijskoj proizvodnji enzima. M.-B. J.

Nalaženje metaboličkih mjesta lijekova

Skupina europskih istraživača razvila je računalni program koji može značajno utjecati na otkrivanje i razvoj novih lijekova. Pro-

gram MetaSite predviđa koji dio spoja, potencijalnog lijeka, će metabolizirati jedan od glavnih ljudskih enzima, citokrom P450. On također predviđa koji citokrom će katalizirati taj proces. Citokromi P450 su ključni enzimi za eliminaciju lijekova iz organizma. Poznavanjem mjesta udara moglo bi se kemijski zaštititi to mjesto i tako produžiti zadržavanje i djelovanje lijeka u tijelu. Taj podatak omogućio bi bolji odabir potencijalnih spojeva za lijekove, kao i njihova svojstva apsorpcije, distribucije, metabolizma, izlučivanja i toksičnosti. MetaSite je brz i točnost mu je oko 80 %. Program je dostupan i preko interneta i može predstavljati veliku pomoć kako u istraživanju, tako i u proizvodnji lijekova. M.-B. J.

zaštita okoliša

Uređuje: Vjeročka Vojdović

Dvostruki problem

Znanstvenici javljaju da zamjena tropskih kišnih šuma plantažama uljastih palmi prijeti bioraznolikosti i naporima da se smanji emisija stakleničkih plinova. Jedan od brojnih izvora biogoriva koji se smatra održivim, za okoliš prijateljskim izvorom energije, palmino ulje, dobiva se iz uljastih palmi čiji nasadi sada pokrivaju nekih 13 milijuna hektara zemljišta u svijetu, pretežno u Jugoistočnoj Aziji.

Međunarodni tim istraživača, predvođen Finnem Danielsenom iz Denmark Nordic Agency for Development and Ecology, proveo je do sada najopsežniju analizu utjecaja plantaža palmi na tropske šume. Procijenili su da će trebati od 77 do 93 godine da se kompenzira ugljik izgubljen sječom tropskih kišnih šuma uštedom postignutom uporabom biogoriva. Ovo vrijeme povrata (ugljika) može se produžiti na 600 godina ako je originalno stanište bilo tresetište, a može pasti na samo 10 godina na degradiranim travnjacima. Zasnivano na opširnoj analizi podataka o fauni i na komparativnoj studiji flore na pošumljenom zemljištu koje je pretvoreno u plantaže u Indoneziji, pokazali su da plantažiranje podržava (životinjskim) vrstama siromašne komune u usporedbi s onima koje prebivaju u šumama te da su najzastupjenije vrste na prenamijenjenom zemljištu takozvani "generalisti" niske vrijednosti da bi bili održivi.

Autori pozivaju na uvođenje globalnih standarda za procjenu održivosti plantažiranja u svrhu proizvodnje biogoriva.

(Izvor: Nature Reports Climate changes, objavljeno on line 11. 12. 2008.; O. Heffernan)

Proizvodnja papira: reaktivne stijene

U sušnim, stjenovitim planinama sjevernog Omana lokalno stanovništvo skuplja vodu za vrtove, za uzgoj palminog drveća iz plavih jezera koja se pune iz podzemnih izvora. Međutim, kemijske reakcije ispod ovih stijena učinile su vodu tako lužnatom – pH jezera može biti do smrtonosnih 11 ili 12 – da se više ne može upotrebljavati. Čak i nastajanje kredasto-bijelog kalcijevog precipitata na dnu jezera, koji im daje svijetlo-plavu boju, nedovoljan je da omekša vodu. Umjesto toga voda se prenosi u bazene gdje nataloženi materijal reagira s ugljikovim dioksidom usisanim iz at-

mosfere, stvarajući vodu neutralizacijom upotrebljivom za vrtlarstvo.

Sličan proces djeluje i pod površinom planina. Na mjestima gdje podzemna voda prodre kroz stijene, reagira s CO₂ iz zraka – i to znatno brže nego što su geolozi očekivali, kako je objavljeno u studenom 2008. (*Proc. Natl. Acad. Sci USA*, 2008, 105, 17295-17300). Stijene u Omanu, poznate pod imenom peridotit, konzumiraju do 100 000 tona atmosferskog CO₂ svake godine, ističu Peter Kelemen i Jurg Matter iz Lamont-Doherty Earth Observatory, na Columbia University u New Yorku. Umjetno ubrzanje ove reakcije, sugeriraju oni, moglo bi potrošiti ogromne količine CO₂, koje emitiraju susjedna crpilišta plina i nafte.

Ta ideja rođena je prije tri godine nakon seminara J. Mattera o hvatanju CO₂ reakcijom s kalcijevim spojevima u bazaltnim stijenama. P. Kelemen dao je uzbudljivu sugestiju da polja bogata peridotitom u Omanu mogu djelovati jednako dobro. "Na ovaj način smo započeli", ističe Matter.

Oba znanstvenika već su provela istraživanja na mjestu koje je poznato kao jedno od malobrojnih na Zemlji gdje se na površini nalazi pokrov peridotitnih stijena. Ali tijekom svojih dosadašnjih istraživanja posvetili su malo pažnje bjelkastim karbonatnim formacijama, koje stvaraju koru na površini i zatim poniru u obliku isprepletenih žila u stijene. J. Matter kaže da 96 milijuna godina stari peridotitni pokrov postaje vrlo zanimljiv, dok bijeli materijal predstavlja onečišćenje.

Geolozi znaju da je bijeli talog u blizini površinskih jezeraca koja hrane podzemni izvori nastao tek nedavno. Međutim, za većinu podzemnih žila pretpostavlja se da su jednako stare kao i okolne stijene, nastale kada je dio današnjeg Arapskog kontinenta (poluotoka) ležao ispod površine mora. U siječnju 2008. Matter i Kelemen otputovali su u Oman na još jedno istraživanje.

Tijekom tri tjedna, odredili su, odnosno mapirali i ucrtali dimnezi-je karbonatnih stijena i uzeli uzorke žila izloženih novoizgrađenim cestama kroz planine. Kao nagradu za njihove napore, ispitivano područje ponudilo im je jezera neprijateljskog izgleda. Matter se prisjeća tople vode od 30 °C, koja se upotrebljava za navodnjavanje, a nalazi se u prekrasnim bazenima u koje se ne može ući i zaplivati!