

nih vrsta pomoću NMR-a u krutom stanju određuje se broj i relativna jakost kiselinskih mjesta po jediničnoj čeliji unutar određene poznate udaljenosti drugih kiselinskih centara u katalizatoru. Slične metode mogle bi biti korisne za izučavanje difunkcionalnih katalizatora, kao što su npr. paladij-zeolitni materijali koji se upotrebljavaju za hidriranje aromatskih spojeva. M.-B. J.

Protein osjetljiv na svjetlo

Pigment koji apsorbira svjetlo, nađen u proteinu bakterijske membrane, mijenja se iz *cis*-oblika u *trans*-oblik u odnosu na različite boje svjetla. Znanstvenici s University of Texas Medical School, Houston i University of California, Irvine, SAD, studirali su cijanobakterijski protein rodopsin, koji sadrži pigment retinal. Pod plavim svjetlom pretežno je prisutan *trans*-oblik pigmenta, dok na rančasto svjetlo izomerizira pigment u *cis*-oblik. Cijanobakterije koriste različite kromofore u svojim fotosinteznim kompleksima ovisno o dostupnom svjetlu. Istraživači smatraju da sposobnost pigmenta rodopsina da osjeti boju svjetla i prosljedi tu informaciju omogućava kontrolu koji će se od kromofora proizvesti. M.-B. J.

Objašnjenje osjeta mirisa

Objašnjenje osjeta mirisa bilo je povod za dodjelu Nobelove nagrade za fiziologiju, koju su dobili znanstvenici Richard Axel i Linda B. Buck, istraživači Howard Hughes Medical Institute, SAD. Većina mirisa dolazi od smjese molekula mirisa. Istraživači osjetila mirisa tražili su proteine za koje su mislili da vežu i osjećaju mirise u nosu, no nisu ih našli. Već 1991. godine istraživači Axel i Buck, dobitnici Nobelove nagrade 2004. godine, opisali su veliku porodicu gena koji kodiraju receptorske proteine mirisa, koji se nalaze u malom sloju stanica unutar nosa. Miševi imaju oko 1000 različitih vrsta receptorskih proteina, dok ih ljudi imaju svega oko 350. Proteini mirisnih receptora spadaju u porodicu receptora vezanih na G-protein, vrstu u koju spada i rodopsin, protein koji omogućuje osjetilo vida. Svaka stanica u tom predjelu nosa odgovara samo jednom tipu proteina receptora mirisa. Svaka molekula mirisa u određenoj aromi aktivira nekoliko tipova mirisnih protein-receptora. Kao rezultat, ta aroma daje jedinstvenu oznaku aktiviranih stanica, po kojima mozak prepoznaje i pamti više od 10000 aroma pomoću svega nekoliko stotina različitih vrsta mirisnih proteina receptora. M.-B. J.

zaštita okoliša

Uređuje: Vjeročka Vojvodić

Biogoriva mogu pojačati globalno zatopljenje

Iz časopisa *Chemistry World/News* (Royal Society of Chemistry 2007.) prenosimo članak u kojem Z. Corbyn opisuje novu studiju nobelovca Paula Crutzena o povećanoj, a ne smanjenoj emisiji stakleničkih plinova nastalih uzgojem i spaljivanjem biogorivih biljaka (P. J. Crutzen et al., *Atmos. Chem. Phys. Discuss.*, 2007., 7, 11191). Ti se nalazi podudaraju s nedavnim izvještajem OECD-a, u kojem se upozorava da se ne nagli s proizvodnjom energije iz biogoriva jer može uzrokovati nestašicu hrane i narušiti bioraznost.

Krutzen i suradnici su izračunali da za vrijeme rasta neke od najčešće upotrebljivanih biogorivih biljaka otpuštaju oko dva puta više snažnog stakleničkog plina N_2O nego se prije mislilo poništavajući na taj način koristi od zamjene fosilnih goriva biogorivom. Smatra se da se time čak doprinosi globalnom zatopljenju. Rad je objavljen u časopisu *Atmospheric Chemistry and Physics* te je predmet otvorene procjene.

Važnost novih saznanja upućuje na to da je navodna korist od primjene biogoriva čak i više sporna nego što se smatralo, a koautor članka Keith Smith s University of Edinburgh izjavio je za *Chemistry World* da se uzgojem kultura za biogorivo vjerojatno ne ostvaruje korist, nego se problemi vezani uz promjenu klime povećavaju.

Crutzen, koji je poznat po svojim istraživanjima dušikovih oksida i ozonskog omotača, odbio je komentirati rezultate sve dok članak ne bude i službeno objavljen. Ipak, u članku se sugerira da mikroorganizmi pretvaraju znatno više dušika iz gnojiva u N_2O , odnosno 3 % – 5 % ili dva puta više u odnosu na podatak od 2 %, koji je

prihvaćen ranije na Međunarodnoj raspravi o klimatskim promjenama (engl. krat.: IPCC).

U Europi se za proizvodnju biodizela uglavnom upotrebljava uljena repica (80 %). Procijenjeno je da je relativno zagrijavanje zbog emisije N_2O 1–1,7 puta veće nego učinak kvazi hlađenja kao posljedice uštedene emisije CO_2 iz fosilnih goriva. Ta brojka za bioetanol dobiven iz kukuruza koji se uglavnom proizvodi u SAD-u iznosi 0,9–1,5. Jedino bioetanol dobiven iz šećerne trske s relativnim zagrijavanjem od 0,5–0,9 izgleda kao održiva alternativa konvencionalnim gorivima.

S druge strane, neke prethodne procjene govore da primjena biogoriva može 4 % smanjiti emisiju stakleničkih plinova.

Konverzijski faktor koji se primjenjuje u okviru IPCC-a izveden je iz podataka dobivenih eksperimentiranjem s biljkama. Crutzen je imao drugačiji pristup te je za izračunavanje ukupne količine N_2O u atmosferi upotrijebio rezultate atmosferskih mjerenja kao i podatke iz jezgre zamrznutih područja. Tada je oduzeo razine N_2O iz predindustrijskih vremena, prije nego su umjetna gnojiva bila dostupna te je dobio bilancu N_2O iz prirodnih izvora kao što su rast leguminoznih biljaka u šumama, gmljavina i požari. Pretpostavljajući da se ostatak N_2O pripisuje novofiksiranom dušiku iz umjetnih gnojiva te znajući količinu umjetnih gnojiva koja se globalno primjenjuje, mogao je izračunati doprinos umjetnih gnojiva razinama N_2O u atmosferi.

Dobiveni rezultati mogu inicirati novo promišljanje pristupa usvojenog u okviru IPCC-a. Smith je pri tome upitao hoćemo li ići tim putem dodajući eksperimentalne dokaze svakom od pojedinačnih procesa ili ćemo bolje učiniti uzimajući globalne brojke?

Međutim, drugi su stručnjaci kitizirali Crutzenov pristup. Tako je Simon Donner, koji se bavi istraživanjima dušikovih spojeva s Princeton University u SAD-u, rekao da je predložena metoda elegantna, ali da postoji malo dokaza koji pokazuju da je doprinos N_2O iz biljaka uzgojenih u uporabu umjetnih gnojiva stvarno 3 % – 5 %. Također smatra da je vjerojatno kriva temeljna Crutzenova pretpostavka da su emisije N_2O u predindustrijsko vrijeme iste kao i prirodna emisija N_2O . Izjavio je također da je ipak moguće da indirektno povećavamo emisije N_2O iz "prirodnih" izvora smanjujući sadržaj dušika u tlu u poljoprivrenim područjima širom svijeta.

Drugi osporavaju vrijednosti koje je Crutzen odabrao za izračunavanje. Tako je Stefan Rauh s Institute of Agricultural Economics and Farm Management iz Münchena (Njemačka) rekao da neke vrijednosti za pretvaranje bilja u biogorivo trebaju biti veće kao i da se, u slučaju da su uzmu i drugi faktori u proračun, dobiva slabo klimatsko zahladnjenje.

U međuvremenu se u izvještaju s nedavne rasprave "Round Table on Sustainable Development" pripremljenog u OECD-u propituju koristi od prve generacije biogoriva. Autor izvještaja Richard Dornbosch je izjavio da izvještaj OECD-a kao i rad Crutzena i suradnika ističe važnost uspostavljanja točne procjene za biogoriva. Bez toga se ne može razlikovati jedno biogorivo od drugog, te postoji rizik da se problem učini još većim.

Komentari vezani uz citirani članak dostupni su na blogu Chemistry World.

Ostani u kući ako je vani loš zrak

Ispitivanja su pokazala da dizelski smog povećava šanse za smrtonosno zgrušavanje krvi. Utvrđena je veza između dana s povećanom koncentracijom smoga i porasta smrtnosti ljudi. Dva su eksperimenta, jedan na miševima a drugi na ljudima pojasnila zašto je to tako. Pronađeno je da dizelske pare potiču zgrušavanje krvi, te mogu dovesti do srčanog udara i moždane kapi.

Studija napravljena na ljudima pomogla je dokazati korelaciju između srčanih problema i gradskog zraka loše kvalitete te je ukazala na ulogu zgrušavanja u tom procesu. S druge strane, pokusi s miševima izloženih smogu pokazali su da imunostni sustav pokreće proces zgrušavanja. Oba pokusa upozoravaju na opasnost od zagađenog zraka za ljude sa srčanim problemima. Kardiolog David Newby s University of Edinburgh (Velika Britanija), koji je vodio kliničku studiju, rekao je da je poruka koju pokušavaju promicati sljedeća: "Molimo vas vježbajte, trčite i šetajte jer je to dobro za vaše srce i vaše zdravlje. No, ako je vani loš zrak, promislite dva puta."

Prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji samo u 2000. godini umrlo je širom svijeta više od 800 tisuća ljudi zbog zagađenog zraka, uglavnom zbog srčanog i moždanog udara.

U dodatni je eksperiment Newby sa suradnicima uključio i 20 muškaraca koji su prethodno imali srčani udar. Polovica je ispitanika bila izložena dizelskim parama proizvedenim pomoću traktorskog motora. Količina smoga odgovarala je sadržaju koji se obično nalazi u londonskom zraku za vrijeme "smoggy" dana. Istodobno je temeljito praćena kondicija pacijenata.

Poslije dva razdoblja od po 15 minuta, pacijenti koji su inhalirali male količine čestica smoga za vrijeme vožnje bicikla osjećali su napor. U tkivo mišića srca dospjelo je manje krvi te je razina proteina s nazivom tPA koji je odgovoran za grušanje krvi bila smanjena. Poslije eksperimenta ti su se faktori vratili na normalne vrijednosti.

Ta vrsta povratnog mehanizma se izgubi kod izlaganja parama dizel goriva i zbog toga čini znatno vjerojatnijim stvaranje ugruša-

ka koji omogućavaju pojave srčanog udara. Rezultati ispitivanja objavljeni su u časopisu *New England Journal of Medicine* (Milla, N. et al., *N Engl. J. Med.* **357**, 1075–1082, 2007.)

Prethodna ispitivanja na hrčcima pokazala su da je krivac pretjerano grušanje krvi ili tromboza, a noviji pokusi na miševima pokazali su kako se to događa.

Fizičar Gökhan Mutlu s Northwestern University's Feinberg School of Medicine iz Chicaga ispitivao je sa svojim suradnicima učinke onečišćenog zraka na miševe i pokazao da životinje izložene onečišćenom zraku ne krvare tako jako kao miševi koji su udisali čisti zrak. Miševi koji su udisali zagađeni zrak imali su više razine nekoliko proteina koji su vezani s grušanjem krvi (Mutlu, G. et al., *Journal of Clinical Investigation* doi: 10.1172/JCI30639, 2007.). Kad su miševima uklonili imune stanice koje vjerojatno imaju ulogu čistača čestica smoga iz pluća, više se nisu javljali problemi grušanja. Ista se stvar događi kad miševima nedostaje gen za imuno signalizirajući protein s nazivom interleukin-6. Ti rezultati upućuju na to da se radi o imunološkom odgovoru na čestice u plućima koje uzrokuju upale i vode do grušanja krvi.

Toksikolog Benoit Nemery s Catholic University iz Leuvena u Belgiji smatra da su obje navedene studije komplementarne i uvjerljive, ali da postoje i druga objašnjenja utjecaja onečišćenog zraka na srčani udar. On je pokazao da sitne čestice čađe ulaze u krvotok, gdje prije mogu izravno utjecati na srce nego putem imunološkog odgovora u plućima.

Nemery se slaže da ljudi koji imaju probleme sa srcem ne trebaju trčati kad je zrak onečišćen, ali je rekao da vidi bolje rješenje od prestanka vježbanja. Smatra da ne treba koriti žrtve jer ne mijenjaju životne navike, nego treba sve učiniti da se onečišćenost zraka smanji.

(Izvor: *Nature/News*, objavljeno "on line" 20. rujna 2007.)

Arktički snježni pokrov rekordno nizak

U otvorenim vodama sjevernog oceana prisutno je masivno topljenje leda. Čak i za društvo izmoreno neprekidnim lomovima vezanim uz klimatska opažanja, obimno povlačenje arktičkog leda ove je godine ipak bilo neočekivano.

Od ukupnog ledenog pokrova, ukupnog broja blokova veličine 25×25 kvadratnih kilometara koji prekrivaju ocean, najmanje 15 % se u arktičkom oceanu otapa i to 16 milijuna kvadratnih kilometara svakog ožujka do minimuma u rujnu ili listopadu. Pravi podaci obično se evidentiraju naknadno. U Američkom National Snow and Ice Data Center (NSIDC) kažu da je prijašnja apsolutno minimalna površina ledenog prekrivača od 5,32 milijuna kvadratnih kilometara zabilježena u 2005. Ove godine već je dosegnuta brojka od 4,14 milijuna kvadratnih kilometara, najmanja od kad se počelo bilježiti u kasnim sedamdesetim godinama prošlog stoljeća.

To se događa u sjeverozapadnom prolazu, najprometnijem dijelu s direktnim plovim putevima između Atlantika i Pacifičkog oceana, od Rusije duž sjeverne obale Kanade do Europe. Taj je put sada plovani bez ledolomaca.

Marika Holland, znanstvenica koja istražuje odnose između mora i ledenog pokrova iz američkog National Center for Atmospheric Research iz Bouldera u Coloradu izjavila je da je šokirana prateći dnevno karte te da ne želi nagađati o opasnostima.

Neki modeli sugeriraju da će između 2050. i 2100. godine u slučaju da se sadašnji trend nastavi, prvi ljetni dan biti dočekan potpuno bez snijega.^{1,2} Takve su prognoze prihvaćene na Intergovernmental Panel on Climate Change, dok su druge studije predviđale da će se to dogoditi ranije.³

Holand je izjavio da i opažanja i klimatski modeli ističu isti scenarij, to jest da ćemo doći u sezone bez leda, ali da ne može reći da će se to dogoditi neizbježno, nego vjerojatno. Dodao je da općenito modeli izgledaju konzervativno u usporedbi s opažanjima.

Kao što se ispituju područja mora koja su dominantno prekrivana ledom, tako znanstvenici ispituju i druga područja prekrivena ledom. Analizom podataka dobivenih od istraživača s University of Illinois, Urbana-Campaign u okviru NSIDC-a, usporedili su ranije podatke iz 2005. za područje koje je tada prekrivalo 4, 01 milijun kvadratnih kilometara s tekućom godinom u kojoj morski led trenutačno prekriva 2,92 milijuna kvadratnih kilometara.

John Walsh s odjela za istraživanja atmosfere na University of Illinois izjavio je da postoje tri ideje o uzrocima tako dramatičnog smanjivanja ledenog pokrova ove godine. Oceanske vode bile su toplije u nekoliko prošlih ljeta što je pospješilo otapanje leda. Ovog ljeta bilo je neobično puno vedrih dana bez oblaka što također pospješuje otapanje. I konačno, proljetne temperature nad ruskim sektorim bile su također više od uobičajenih.

Treba li optužiti samo globalno zatopljenje za ovogodišnje otapanje leda, nije potpuno jasno. Varijacije faktora koje navodi Walsh nisu nužno prouzročene klimatskim promjenama. Ali topliji planet rezultira smanjenjem ledenog pokrova, što je znatno opasnije od toplog vremena.

Početni rezultati istraživanja u Njemačkoj koji su objavljeni prije nekoliko dana pokazuju da je arktički ledeni pokrov oko 50 % tanji nego 2001. godine.

Složenosti problema morskog ledenog pokrova na sjevernoj hemisferi zbog otapanja pridodani su problemi na drugoj strani svijeta gdje je ledeni pokrov blizu prijelomne točke sa zabilježenom najvećom površinom od 16,03 milijuna kvadratnih kilometara.

Osim otvaranja trgovačkih pravaca na sjeveru, otapanje ledenog pokrova imat će također posljedica i na lokalne životne zajednice. Najvidljiviji primjer su polarni medvjedi. Zadnji izvještaj američke organizacije Geological Survey ukazuje na to da će dvije trećine medvjeda zbog nestanka ledenog pokrova tijekom 50 godina nestati. Polarni medvjedi oslanjaju se na ledeni pokrov i koriste ga kao platformu za lov, dok se prema modelu predviđa gubitak te populacije za 42 % zbog promijenjenih navika u ključnim ljetnim periodima parenja.

Citirana literatura:

1. Johannessen, O. et al., *Tellus A* **56** (2004) 32–341.
2. Walsh, J., & Timlin M., *Polar research* **22** (2003) 75–2.
3. Stroeve, J., et al., *Geophysical Research Letters* **34** (2007) L09501.

(Izvor: Nature/News, objavljeno "on line" 18. rujna 2007.)

NOVO, NOVO, NOVO

Iz tiska je upravo izašla knjiga

B. Uhlik

ZAŠTITA OD POŽARNO OPASNIH, TOKSIČNIH I REAKTIVNIH TVARI
Zbirka priloga, 3. dio

Zbirka se može nabaviti u uredništvu časopisa *Kemija u industriji*
u Berislavićevoj 6/I, Zagreb

Cijena knjige je 160,00 kn. Studenti dobivaju 50 % popusta
uz predočenje indeksa, a članovi HDKI i HKD 20 %.