

Iowa, Iowa City, SAD, pokazali su da ROR imaju važnu ulogu u razvoju otolita, djelića kalcijevog karbonata, koji nastaju tijekom embrionalnog razvoja kod kralježnjaka, među njima kod miševa i ljudi, u senzornim stanicama u unutarnjem uhu. Otoliti funkcioniraju kao senzori za osjećaj smjera gravitacije. Sada još treba otkriti mehanizam djelovanja ROR-a u tom procesu. M. B. J.

## Objašnjenje osjetila smjesa mirisa

Nedavno je objašnjeno kako sisavci osjećaju smjese mirisnih tvari. Znanstvenici na Fred Hutchinson Cancer Research Center, Seattle, SAD, proučavali su receptore mirisa i olfaktorni sustav na miševima i pri tome otkrili olfaktorne stanice korteksa mozga, koje odgovaraju samo na parove mirisnih molekula, a ne na pojedinačne mirise. Ispitivali su npr. parove etil-butirata (jabuka) i vanilije i dimetilpirazina (čokolada, orasi) i eugenola. Početno odvojeni "kodovi receptora" miješaju se na istim neuronima korteksa. Primjer percepcije dvostrukog mirisa je kombinacija eugenola (miris klinčića) i feniletil-alkohola (miris ruže), koji istodobno daju miris karanfila. M. B. J.

## Kidanje kovalentne veze u makromolekulama

Kovalentne C–C veze u organskim molekulama smatraju se čvrstim i teško raskidivim. Zato se teško može prihvatiti da relativno slabe privlačne sile, koje postoje kod adsorpcije molekula na površinu, mogu biti dovoljno jake za kidanje tih veza. No istraživanja kemičara s University of North Carolina, Chapel Hill i Carnegie Mellon University, Pittsburg, pokazala su da je to moguće, bar u slučaju makromolekula visoko razgranate strukture. Oni su upotrebom atomskog mikroskopa primijetili da se kovalentne veze u glavnom lancu polimera sa strukturom četke spontano kidaju nakon adsorpcije na supstrat. Istraživači su priredili polimere s više od 2000 jedinica 2-hidroksietil-metakrilata u glavnom lancu i oko 140 jedinica butil-akrilata u grananju četki i priredene su polimerne molekule taložili na površine različitih supstrata od tekućina i krutina. Pod mikroskopom su vidjeli da se molekule kidaju brzinom koja raste s porastom duljina dlačica četke (grana) i sposobnošću supstrata da privuče postrane lance. Ta pojava se tumači fizičkim interakcijama postranih lanaca sa supstratom, koje dovode do naprezanja duž glavnog lanca, koje ga izvlače i eventualno prekidaju. Na ovakvo ponašanje trebat će posebno paziti kod oblikovanja materijala za površinske namjene. M.-B. J.

# zaštita okoliša

Uređuje: Vjeročka Vojvodić

## Buka cestovnog prometa može povećati rizik obolijevanja od srčanog udara

Nova istraživanja provedena na Institutu Karolinska iz Švedske pokazala je da ljudi koji žive u okolišu s visokom razinom buke prozročene cestovnim prometom mogu s većom vjerojatnosti pretrpjeti srčani infarkt nego ljudi koji žive u mirnijim područjima. Ispitivanja su obavljena u okolici Stockholma.

U studiji je uspoređeno 1571 osoba u pokrajini oko Stockholma koje su oboljele od srčanog infarkta u razdoblju između 1992. i 1994. uz kontrolu istog područja. S namjerom da se ustanovi je li prometna buka u naseljenom području povećala rizik od srčanog infarkta, identificirane su adrese stanovanja svakog pojedinca u posljednjih 20 godina te je procijenjena razina buke. Slično tome mapirana je i izloženost zagađenom zraku te su skupljene i druge informacije putem ispitivača i intervjuja o različitim faktorima rizika koji mogu doprinijeti toj bolesti.

Ispitivanja navedene skupine ljudi pokazala su da nije pronađena jasna korelacija između izloženosti buci i srčanog infarkta. Međutim, kad su ljudi s oštećenim sluhom kao i oni koji su već bili izloženi drugim izvorima buke eliminirani iz ispitivane skupine, pronađeno je da je rizik od srčanog infarkta zbog izloženosti prometnoj buci koja prelazi 50 decibela porasla za 40 %. Ta je povezanost i primijenjena neovisno od drugih, poznatih rizika za srčani infarkt kao što je izloženost zagađivalima iz zraka.

Voditelj studije profesor Göran Pershagen izjavio je da za utvrđivanje točne korelacije između srčanog infarkta i izloženosti prometnoj buci treba još istraživati, ali da njihove rezultate podupiru i druge studije dokazujući kardiovaskularne učinke kao što je povišenje tlaka. Istaknuo je da je istraživački savjet pri određivanju i planiranju novih istraživanja na drugim cestama i stambenim područjima uzeo u obzir i te rezultate.

Buka je ozbiljan i sve veći problem. Prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji oko 40 % europske populacije izloženo je tijekom dana prometnoj buci većoj od 55 decibela. U Europi ne postoje limitirana ograničenja za cestovni promet, ali u Švedskoj je definirana najveća prihvatljiva razina buke od 55 decibela uz fasade zgrada.

Članica istraživačkog tima Jenny Selander izjavila je da je u ispitivanoj skupini više od 65 % ispitanika bilo izloženo prometnoj buci od 50 decibela i više, ali da je taj postotak vjerojatno niži za zemlju u cjelini budući da je istraživana okolina Stockholma. Ipak, istakla je, još uvijek se radi o značajnom udjelu populacije izložene buci.

Studija je objavljena u online ediciji časopisa *Epidemiology* u ožujku 2009.

**Karolinska Institut vodeći je medicinski fakultet u Europi. Putem istraživanja, edukacije i informiranja doprinosi poboljšanju ljudskog zdravlja. Svake godine Nobelov sabor u Karolinska Institutu odlučuje o Nobelovoj nagradi iz područja fiziologije ili medicine.**

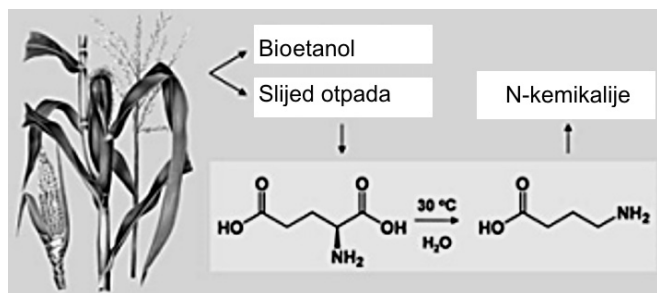
(Izvor: Medical News Today/Health News; Main Category: Cardiovascular/Cardiology; datum objave članka: 3. veljače 2009.)

## Pretvorba otpada kukuruza u kemikalije

Ostaci u proizvodnji biogoriva mogu se pretvoriti u gradbene blokove za industrijske kemikalije zahvaljujući enzimatskim procesima koje su razvili europski znanstvenici.

Tijs Lammens i suradnici s Wageningen University iz Nizozemske proučavali su konverziju glutaminske kiseline u  $\gamma$ -aminomaslačnu kiselinu (GABA) pomoću enzima dekarboksilaze. Glutaminska kiselina je glavni sastojak otpada nastalog kad se zrna kao što je kukuruzno pretvaraju u bioetanol. Budući da glutaminska kiselina sadrži dušik, može se upotrijebiti u proizvodnji industrijskih kemikalija s dušikom znatno jeftinije nego uobičajenim načinom s energetski intenzivnim fosilnim gorivom i amonijakom.

Lammens je izjavio da je GABA koristan međuspoj na putu iz glutaminske kiseline u industrijske kemikalije jer može konvertirati u mnogo korisnih proizvoda. Premda je enzimatska pretvorba glutaminske kiseline u GABA-u poznata, pokazao je da se proces može povećati u određenom razmjeru za industrijsku proizvodnju imobilizacijom enzima u reaktoru.



Otpad kod proizvodnje bioetanola može se upotrijebiti za pripremu kemikalija koje sadrže dušik

Istaknuo je da je temelj masivne proizvodnje kemikalija iz poljoprivrednog otpada znanstveni te da je studija pokazala da proces industrijske proizvodnje uz primjenu enzima može biti ekonomski opravdan. Stručnjak za biogoriva Rafael Lukue s University of Cordoba iz Španjolske izjavio je da taj proces može doprinijeti unapređenju zelenih proizvoda i ekonomiji proizvodnje biogoriva, ali da direktna upotreba otpada koji sadrži glutaminsku kiselinu zahtijeva daljnju evaluaciju.

Tijs Lammens je potvrdio da bi proces bio preskup kad bi se upotrebljavala samo glutaminska kiselina proizvedena fermentacijom. Sljedeći korak je istražiti da li se mogu iz poljoprivrednog otpada izolirati aminokiseline kao što je glutaminska kiselina na ekonomski isplativ način.

Izvorni članak: The application of glutamic acid  $\alpha$ -decarboxylase for the valorization of glutamic acid, *Tijs Lammens et al.*, *Green Chem.* 11 (2009) 1526.

(Izvor: Royal Society of Chemistry, RSC Publishing, 28. lipnja 2009., autor Carl Saxton)

## Otapanje leda u Africi

Planina Kilimandaro, poznata po svojoj ledenoj kapi mogla bi ostati oslobođena od snijega kroz nekoliko desetljeća ukoliko intenzitet klimatskih promjena ne jenja. To izraženo upozorenje proizašlo je iz nove studije koja je pokazala da se ledeni pokrov na afričkim planinama od 2000. smanjio za 26 %.

Za ispitivanje promjena ledenog pokrova na Kilimandaru u razdoblju od 2000. do 2007. geolog Lonnie Thompson s Byrd Polar Research Center s Ohyo State University (Columbus) sa suradnicima upotrijebio je fotografije iz zraka kao i opažanja s tla. Njihova

su opažanja potvrdila da se na planini površina ledenog pokrova smanjuje i ubrzano stanjuje. Analiza ledene jezgre na sjevernoj strani planine jasno je pokazala tragove otapanja u gornjih 650 milimetara, obrazac koji nigdje drugdje nije viđen u 49 metarskoj jezgri. To ukazuje na zaključak da je gubitak leda u planini ozbiljniji sada nego ikad prije, u prošlih 11 700 godina.

Sadašnji glacialni gubitak u toj regiji još se ispituje, no autori kažu da nekoliko linija dokaza koji sugeriraju lokalne klimatološke promjene nisu dovoljni za bilancu nađenog gubitka leda. Nadalje, navode da situacija nije jedinstvena budući da se i na drugim područjima ledeni pokrov smanjuje.

(Izvor: Nature Report Climate Change, objavljeno online 12. Studenog 2009., Olive Heffernan)

## NAJAVLJUJEMO:

**U sljedećem broju komentirat ćemo rezultate sastanka u Kopenhagenu posvećenog klimatskim promjenama.**

## Prikaz knjige:

### Otrovani modrozeleni planet

Autori: O. P. Springer i D. Springer

Izdavač: Meridiani, Samobor, Hrvatska, 2008.; broj stranica 293; područje: prirodne znanosti; ISBN: 978-953-239-092-6; tvrdi uvez

U knjizi s naslovom "Otrovani modrozeleni planet" autora Oskara P. Springera i Daniela Springera predstavljena su različita područja iz ekologije s posebnim osvrtom na ekotoksikologiju i zaštite prirode i okoliša. U posebnim poglavljima nalaze se prikazi zbrinjavanja i gospodarenja otpadom, važniji datumi vezani uz zaštitu prirode i okoliša, a umjesto zaključka misli o prirodi i okolišu. Tekstovi su ilustrirani brojnim fotografijama u boji kao i preglednim tablicama i grafikonima. Na kraju knjige nalazi se popis otrova spomenutih u knjizi te pojmovnik i popis literature.



U knjizi su navedeni rezultati analitičkih ispitivanja količina kemijskih sredstava za zaštitu bilja koje preostaju u različitim industrijsko-prehrambenim proizvodima provedenim u laboratoriju profesora O. P. Springera. Ispitivanja su pokazala da dobivene vrijednosti ne odgovaraju uvijek deklaracijama na proizvodima. Neke su kemikalije bile nedopušteno visoke, što upućuje na zaključak da su obavijesti na deklaracijama netočne te da analitička ispitivanja mogu biti čak prilagođena zahtjevima naručitelja analiza.

U tekstu se ukazuje na enormno onečišćenje zraka, vode, tla i hrane u zadnjih pola stoljeća koje se odražava i na zdravlje ljudi. Imunitet je posebno oslabljen kod mladih ljudi uz sve učestalije pojave različitih alergijskih reakcija.

Temeljito je obrađen problem pušenja. Danas je poznato da pušač koji dnevno popuši dvadeset i više cigareta u prosjeku živi do osam godina manje od nepušača. Upozorava se na opasnost "pasivnog pušenja" za ljude koji očitavaju u prostorijama s pušačima, koji su izloženi istim opasnostima kao i pušači. Usprkos saznanjima o štetnosti u svijetu danas puši oko 30 % stanovništva. Ukazano je na neka moguća oboljenja vezana uz pušenje, kao što su hormonski poremećaji, prijevremene menopauze i sterilitet kod žena te impotencija i poremećaji u seksualnom životu muškaraca. Također se spominju kardiovaskularne bolesti i bolesti dišnog sustava s posebnim naglaskom na kancerozna oboljenja. Smatra se da je uz duhan papir najveći izvor zagađenja koji izgaranjem na 900 °C predstavlja pravu kemijsku tvornicu u kojoj nastaje oko 4000 različitih spojeva, od čega je najmanje 60 kancerogeno. Posebno se ukazuje na važnost kampanje protiv pušenja i zabrane reklamiranja cigareta. Jedno poglavlje u knjizi posvećeno je drogama i doping-sredstvima.

Također su temeljito obrađena kemijska sredstva za zaštitu bilja (pesticidi, herbicidi, umjetna gnojiva i slično) čija je primjena u posljednjih 50 godina izuzetno porasla. Obrađeni su svi otrovi u tlu i atmosferi, a posebna je pozornost posvećena opasnostima od dioksina i polikloriranih bifenila kao i od stakleničkih plinova CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, NO i NO<sub>2</sub>. Sadržaj CO<sub>2</sub> u atmosferi sustavno se mjeri već više od pola stoljeća uz detektirani neprekidni porast, pa je koncentracija u 2000. bila približno 360 ppm, dok je krajem 19. stoljeća iznosila oko 290 ppm. Smatra se da će kod koncentracije CO<sub>2</sub> od 600 ppm globalna temperatura na Zemlji porasti za 2 °C ili više. U tom slučaju može doći do ubrzanog otapanja ledenjaka, a posebno na polovima Zemlje stvarajući tzv. "tamna tla". Na tim se mjestima dnevno svjetlo ranije reflektiralo od ledenog pokrova, a sada se apsorbira u tlu dodatno povećavajući temperaturu. Otapanje ledenjaka i porast temperature podižu razinu mora i oceana prijeteci potapanjem priobalnih područja širom Zemlje. S druge strane, daljnjim otapanjem stakleničkog plina CO<sub>2</sub> u moru ono postaje sve kiseliije mijenjajući pri tome život i procese u moru.

U knjizi se upozorava na sječju tropskih šuma (prašuma) koje uz ostalo čuvaju i vlagu u zemlji (oko 50 %), čime su izravno ugroženi izvori pitke vode. Nestajanjem tih šuma također se smanjuje bioraznolikost biljnog i životinjskog svijeta.

Obrađena je i problematika pitkih voda. Procijenjeno je da četveročlana obitelj dnevno potroši oko 500 l vode. Za potrebe indus-

trije upotrebljava se oko 50 % raspoložive slatke vode, a veliki potrošač je i poljoprivreda. Za uzgoj životinja također su potrebne velike količine slatke vode (procijenjeno je da se za 1 kilogram mesa potroši 20–50 tisuća litara vode).

Opisana su također kemijska ili biološka onečišćenja voda te su navedeni glavni izvori onečišćenja (komunalno, industrijsko i poljoprivredno onečišćenje). Voda je važan sastojak ljudskog tijela (50 % – 60 % od ukupne tjelesne težine) u kojoj se odvijaju mnogobrojni kemijski procesi, čime se dnevno potroši oko 3 litre, te se mora nadoknađivati. Kakvoća vode vrlo je važna za život čovjeka te uz ostalo mora biti očišćena od štetnih bakterija i kemikalija. S tim u vezi navodi se problem novog kemijskog onečišćenja vode postupkom kloriranja za uklanjanje štetnih mikroorganizama čime se stvaraju druge opasne tvari u pitkoj vodi.

U knjizi se ističe potreba promjene načina razmišljanja o okolišu budući da održivi razvoj prije svega vodi računa o zdravoj prirodi i okolišu, a tek onda slijedi ekonomska korist. Uz mnogo pažnje i znanja moguće je istodobno postići oba cilja: održivi razvitak i ekonomsko blagostanje.

Slijedi lista aktivnosti koje treba bez odlaganja poduzeti:

- Smanjiti potrošnju fosilnih goriva
- Spriječiti daljnje uništavanje tropskih šuma
- Smanjiti emisiju stakleničkih plinova
- Smanjiti primjenu i otpuštanje otrovnih tvari
- Zbrinjavati i gospodariti otpadom
- Racionalizirati potrošnju vode
- Koristiti obnovljive izvore energije
- Ugraditi sustave za pročišćavanje otpadnih voda i plinova
- Zaštitom obuhvatiti cijelu biosferu
- Ne doprinosti onečišćenju, trovanju i degradiranju prirodnog okoliša

Na kraju osvrta treba naglasiti da su pojmovi i definicije u ovoj knjizi/priručniku opisani detaljno i vrlo precizno, a najvažniji dio posvećen ekotoksikologiji jedinstveni je prikaz ove problematike na hrvatskom jeziku. Pisana je lijepim i jasnim stilom i jezikom i lako se čita te se preporučuje kao vrijedno štivo koje afirmira ekologiju.

**O autorima:** Prof. dr. sc. Oskar P. Springer redovni je profesor Prirodoslovno-matematičkog fakulteta (PMF) Sveučilišta u Zagrebu od 1984. godine. Predavao je *Animalnu fiziologiju na biološkom odsjeku PMF-a te fiziologiju čovjeka i osnove biologije na drugim fakultetima. Na poslijediplomske studije Sveučilišta u Zagrebu uveo je kolegije: Neurofiziologiju, Endokrinologiju i Bioenergetiku, Ekotoksikologiju i Ekofiziologiju te Osnove patofiziologije. Tijekom 18 godina bio je glavni urednik časopisa "Priroda", našeg najstarijeg časopisa za popularizaciju znanosti i ekologije. Drugi autor, Daniel Springer, sin prof. O. P. Springera šumarski je inženjer i stručni savjetnik u Upravi za zaštitu prirode pri Ministarstvu kulture.*

Oleg Šćedrov