

tehnološke zabilješke

Uređuje: Marija-Biserka Jerman

Grafen – novi materijal za elektroniku

Ravni jednostruki sloj grafita poznat kao grafen mogao bi postati osnova za nove elektroničke uređaje nanodimenzija, koji bi nadmašili sličnu tehnologiju na osnovi ugljičnih nanocijevi. Već se prije pedesetak godina pretpostavljalo da bi mogao postojati ugljik u obliku grafena, no tek je 2004. godine zaista eksperimentalno proizveden ljuštenjem slojeva visoko orijentiranog pirolitičkog grafita. Grafen i ugljične nanocijevi imaju ista izvanredna elektronička svojstva. Oni mogu provoditi elektrone praktično bez otpora, a mogu se ponašati kao metali i kao poluvodiči. Grafen ima bolje mogućnosti u primjeni zbog bolje kvalitete proizvodnje kao i lakšeg procesiranja s postojećom tehnikom za proizvodnju mikroelektronike. Istraživači s Georgia Institute of Technology, SAD, razvili su novu metodu za proizvodnju grafena zagrijavanjem ploha silicijevog karbida u visokom vakuumu. Pri tom se silicijevi atomi uklanjaju s površine, a zaostaje tanki kontinuirani sloj grafena. Iz toga su izradili pokusne tranzistore i zavojnice. M.-B. J.

“Nanoljuske” polimera i nanocijevi

Istraživači iz Rensselaer Polytechnic Institute, Troy, SAD, izvještavaju o novom hibridnom materijalu od poredanih ugljičnih nanocijevi i nekih polimera. Te savitljive, vodljive “nanoljuske” mogu imati brojne potencijalne primjene, kao komponente u elektronici i kemijskim senzorima. Priprava kompozita nanocijevi i polimera već se dugo nastojala provesti. Problem je bio u graničnom sloju između ta dva materijala. Poredani nizovi nanocijevi dobiveni sintezom kemijskim taloženjem para pri visokoj temperaturi gubili su svoj oblik kod prijenosa na drugu podlogu. Istraživači su riješili taj problem tako da su niz poredanih nanocijevi nastalih na podlozi koja podnosi visoku temperaturu ispunili mekim polimerom. Kad polimer otvrdne, može se lako odljuštiti s originalne podloge. Nastale nanoljuske mogu se savijati, okretati i rotirati, a da ne izgube sposobnost provođenja električne struje. Osnovni koncept raste nanocijevi na krutoj podlozi u različitim organiziranim strukturama i zatim njihov prijenos na savitljive podloge bez gubitka poretka može imati različite primjene od adhezivnih do elektroničkih struktura. M.-B. J.

Kreme za kožu rađene primjenom fizičke znanosti

Proces starenja kože i bore su biološki fenomen. Proučavanjem fizikalnih i kemijskih svojstava kože znanstvenici s Clarkson University, Potsdam, SAD, utvrdili su da starenjem epitelnih stanica one postaju krute. Elastičnost kožnog tkiva bitna je ne samo zbog kozmetičkih razloga već ona održava i integritet kože i olakšava cijeljenje rana. Znanstvenici su ustanovili da je važan razlog gubitka elastičnosti povećanje gustoće filamentnih vlaknaca F-aktina, te su se zapitali da li bi se elastičnost u stanicama kože mogla obnoviti kemijskim sprječavanjem polimerizacije F-aktina. Ispitali su dodatak tvari poput citohalazina, latrunkulina i jasplakinolida, koje interferiraju s polimerizacijom i kremu ispitili na miševima. Došlo je do smanjenja malih bora i izgladivanja kože. M.-B. J.

Srebrom protiv infekcija

Tisućama godina ljudi su upotrebljavali srebro i srebrove ione zbog njihovog antibakterijskog djelovanja. Stari Rimljani tretirali su vodu srebrnim novčićima. Srebrno koloidno sredstvo Argyrol upotrebljavalo se za obradu rana početkom 20. stoljeća, dok nisu otkriveni antibiotici. Danas, s rastom otpornosti na antibiotike, znanstvenici se opet okreću srebru. Antibakterijske srebrne obloge javljaju se u mnogim primjenama od mobilnih telefona do obloga za rane. Srebro i srebrovi ioni kontroliraju infekciju ubijanjem bakterija i virusa na ozlijeđenim mjestima. Srebro sprječava zarazu onemogućavanjem prijenosa elektrona u mikrobima i slabljenjem replikacije stanica interakcijom s DNA. Ionsko srebro kida mikrobnu strukturu i njihovo djelovanje. Patogeni ne mogu preživjeti kontakt sa srebrom, a ne postoje ni alergije na srebro, kaže stručnjak iz Nexxion, Longmont, SAD. Sa srebrom postoji problem jer se lako ljušti s površina, a dugotrajnije oslobađanje većih količina srebrnih iona može uništiti stanice. Znanstvenici iz Nexxiona smatraju da su riješili taj problem. Oni su razvili niskotemperaturni proces taloženja s ionskom plazmom za nanošenje tankog filma srebra ili srebrovog oksida na supstrat. Pri tome srebro i srebrov oksid ulaze u površinu plastičnih medicinskih naprava s kojih se ne ljušte. Plastika otpušta ione bez nekroze stanica. Većina srebrnih obloga su Ag₂O, dok se procesom Nexxion dobiva obloga AgO. U kontaktu s vlagom tijela AgO se razlaže u srebrov ion i radikal kisika, te se postiže dvostruko antimikrobno djelovanje srebra i kisika. Tvrtka sada radi na izradi obloga s grubom površinom na nanorazini za medicinske implantate, koji imitiraju kost, te druge za izradu katetera. M.-B. J.

Školjke ne vole antidepresive

Antidepresivi u rijekama predstavljaju ozbiljan ekološki problem. Njihovo djelovanje na školjke ispitivali su istraživači iz Hollings Marine Laboratory, Charlstone, SAD. U rijekama i jezerima nađene količine fluoksetina (Prozac) od 0,3 do 3000 µg/L dodavane su u bazene sa školjkama. Već male koncentracije aktivne tvari dovele su u roku 48 sati do oslobađanja larvi školjaka iako one još nisu bile dozrele i sposobne za preživljavanje. Jednak efekt imao je i dodatak serotonina u vodu. Smatra se da je u SAD od tristo vrsta slatkovodnih školjaka izumrlo ili ugroženo od izumiranja već oko 70 % školjaka. Uzročnikom se smatra fluoksetin i druge farmaceutske aktivne tvari, kao i posljedično povećanje taloga i štetnih tvari u vodama. Slatkovodne školjke imaju važnu ekološku funkciju kao hrana i za pročišćavanje voda filtriranjem suspendiranih čestica, uzročnika bolesti i hrane. S obzirom na porast upotrebe antidepresiva bilo bi potrebno bolje pročišćavanje otpadnih voda i uklanjanje fluoksetina pomoću filtra. M.-B. J.

Lijek iz kore drveta

Istraživanja daju nadu da bi triterpeni ili iz njih lako izvedene tvari mogli uspješno djelovati protiv bolesti poput melanoma ili tumora mozga. Farmaceutska tvrtka Boehringer Ingelheim pridobila je patent za ekstrakcijski postupak, koji je razvijen na Sveučilištu Halle-Wittenberg, Njemačka, za dobivanje vrlo čistog kristalnog triterpena iz prirodnih izvora. Prije je bio poznat triterpen iz kore breze, a sada su istraživači otkrili da se u kori platana nalaze po-

sebno velike količine triterpena. Materijal od platana je i lakše dostupan jer se velike plohe kore drveta platane i njezinih hibrida lako odvajaju, za razliku od tankih kora breze. Ta je sirovina mnogo pristupačnija i ekonomičnija s gospodarskog stajališta. M.-B. J.

Biotehnoška vina

Suradnici poljoprivrednog istraživačkog centra Istituto Agrario di San Michele all Adige, Italija, uspjeli su u potpunosti odrediti genom vrste grožđa Crni Pinot. Cilj istraživanja nije bila proizvodnja biotehničkih vina, već genetsko poboljšanje postojećih vrsta vinove loze i nastajanje novih vina, npr. od loze otpornije na klimatske nepogode i bolesti. Rezultati istraživanja mogli bi već doprinijeti nekim vrstama tipičnim za područje južnog Tirola. Istraživači rade i na razvoju uzgoja novih vrsta kvasaca i njegovog ciljanog doziranja pri vrenju mošta, pri čemu se proces znatno skratio, a da pri tome ne dođe do promjena u svojstvima vina, okusu ili boji. Tako bi vina bila izložena manjim rizicima i brže bi stizala na tržište. M.-B. J.

S polja u spremnik

Veza između poljoprivredne proizvodnje i energije i proizvodnje goriva postoji, ali još nije u dovoljnoj mjeri ispunjena. Zato se nastoji izgraditi kompleksni sustav za preradu poljoprivredne biomase. Svježe pridobivene energetske biljke nisu bogate energijom, jer sadrže mnogo vode, ne mogu se lako skladištiti, transport na veće udaljenosti nije ekonomičan, a nisu ni pogodne za izravnu proizvodnju goriva. Zato se nastoji takva biomasa silirati, prešati i ukloniti tekućina sušenjem. Elementi prisutni u iscijeđenom soku kao N, P, K i S otežavaju procese razgradnje, ali su važni biljni nutrijenti. Taj se sok fermentira u postrojenju za bioplin i ostatak koristi kao gnojivo. Dobiveni bioplin može se upotrijebiti za zagrijavanje kod sušenja krutih dijelova biljaka. Isprešani dio, koji je najvažniji, također se suši, prerađuje u pelete i zatim upotrebljava za dobivanje goriva. U projektu se uz planiranje obrade sustava ispituju svojstva izgaranja i rasplinjavanja peleta, kao i relacije između utroška energije, troškova prerade i kvalitete konačnog proizvoda. M.-B. J.

zaštita okoliša

Uređuje: Vjeročka Vojvodić

Klimatske promjene i biološka raznolikost

U prosjeku je globalna temperatura u usporedbi s predindustrijskim razdobljem porasla za 0,8 °C. Područje Europe zagrijava se brže, štoviše, temperatura je porasla više od 1,2 °C (IPCC, 2007.), a očekuje se da će do kraja 21. stoljeća dodatno porasti za 1–5,5 °C (Christensen et al., 2007.)

Europa već ima iskustva s ekstremno suhim vremenskim uvjetima i sa smanjenjem padalina (oko 20 % tijekom 20 stoljeća). U zemljama sjeverne Europe istodobno su padaline porasle 10–40 %. Očekuje se da će učestalost ekstremnih vremenskih uvjeta porasti (EEA-JRC-WHO, 2008).

Regionalna srednja razina mora porasla je tijekom 20 stoljeća između 0,3 mm/god i 2,8 mm/god, uz globalni srednji porast od 1,7 mm/god (Church and White, 2006).

U posljednjih 40 godina snježni pokrivač Europe smanjuje se za 1,3 % /desetljeću. Srednje vrijeme trajanja ledenog pokriva na jezerima i rijekama u sjevernoj hemisferi smanjuje se za 12 dana/100 godina (EEA-JRC-WHO, 2008).

U skladu s navedenim promjenama padalina i temperature postoje dokazi i o klimatski uvjetovanim promjenama u godišnjem protoku rijeka kao i o sezonskim varijacijama protoka u Europi u 20. stoljeću s prosječnim porastom na sjeveru (Linström and Bergström, 2004; Milly et al., 2005) i prosječnim smanjenjem na jugu (Milly et al., 2005). Ipak, na te promjene utječu i ljudske intervencije u slivu kao što su prekomjerno crpljenje podzemnih voda, navodnjavanje, regulacija rijeka, promjena namjene korištenja tla i urbanizacija.

Klimatske promjene povećale su učestalost i surovost suša u nekim područjima premda još ne postoji opći trend za Europu u cjelini. (Izvor: EEA, objavljeno 9. ožujka 2010.)

Novi modeli za bolje razumijevanje europskih šuma i klimatskih promjena

Veći napredak u dostupnosti podataka zajedno s najnovijim dostignućima u računalnom modeliranju i tehnikama analize podataka omogućile su Microsoft Researchu* osvjetliti klimatske promjene i utjecaje na promjenjivost europskih šuma.

Klimatske promjene postale su problem za tvrtke, vlade i društvo u cjelini. Ljudske aktivnosti s intenzivnim djelatnostima vezanim uz emisiju ugljika prepoznate su gotovo jednodušno od strane znanstvenika i društva te se pokušavaju pronaći načini za borbu protiv tog golemog izazova. Poznato je da šume imaju važnu ulogu u ciklusu ugljika: drveće pohranjuje toliko ugljika koliko je prisutno u atmosferi, a šume također udomljuju dvije trećine biološke raznolikosti na Zemlji. Te su činjenice kritične za razumijevanje posljedica klimatskih promjena i kako na njih možemo najbolje odgovoriti.

No za razliku od ostalih ključnih čimbenika kao što je promjenjivost oceana, učinci promjenjivosti šuma, odnosno interakcija i utjecaj šuma na okoliš za sad ostaje misterij. Ipak, to se mijenja. Nedavni priliv podataka iz zemalja širom svijeta, zajedno s najnovijim dostignućima u modeliranju i računalnim tehnikama analize podataka omogućuje znanstvenicima Microsoft Researcha iz

* MICROSOFT RESEARCH CAMBRIDGE osnovan je 1997. i sad ima preko 100 zaposlenika. Laboratorij iz Cambrida izvodi fundamentalna računalna istraživanja s velikim rasponom tema, uključujući učenje računala, sigurnosti, pretraživanja informacija, operacijskog sustava, programerskih tehnika i rada u mreži. MICROSOFT RESEARCH CAMBRIDGE u čvrstoj je vezi s University of Cambridge i University of Cambridge Computer Laboratory.