



AKTUALNOSTI IZ INDUSTRIJE

Dizelaši čine više od 60 % voznog parka u Hrvatskoj

Uvozimo čak 87 % vozila na dizelsko gorivo

Zajednica za ukapljeni naftni plin Hrvatske gospodarske komore i savez udruga za zaštitu potrošača Hrvatske "Potrošač" organizirali su stručnu raspravu o utjecaju dizelskih motora na Europu i Hrvatsku te uporabi plina u prometu. Josip Kelemen, zamjenik predsjednika Zajednice ukapljenog naftnog plina, istaknuo je da je Europa jedina u svijetu koja ima 70 % voznog parka na dizelsko gorivo do afere "Dieselgate", dok su ostale zemlje imale znatno manje: SAD 1 %, Kina 2 %, Turska 2 %, Južna Koreja 3 %, Indija 15 %. Naime, u Europi su sedam od deset prodanih vozila s dizelskim motorom, što je pokazatelj da je Europa postala velik svjetski deponij za dizelske motore. Prema tome, počelo je zabranjivanje kretanja dizelskih vozila u određenim zonama u centrima europskih gradova, jer čađa iz dizelskih motora uništava i kulturnu baštinu. Tako je Beč uveo 500 autobusa pogonjenih LPG-jom (ukapljenim naftnim plinom), Francuska će u tranziciji prema niskougličnom gospodarstvu prihvatiti mogućnost subvencioniranja preinake motornih vozila na prirodni plin i to s 1000 EUR za građane i 2000 EUR za socijalno ugrožene. Njemačka je obećala da do 2030. godine neće opteretiti porezima, trošarinama i bilo kojim drugim nametima CNG i LNG. Italija također stimulira preinaku i godišnje izdvaja 500 EUR – 700 EUR, u istom smjeru idu Španjolska i Belgija te druge europske zemlje. No u toj svjetskoj aferi Hrvatska se još nije očitovala, pa je tako prema zadnjim podacima 87 % uvezenih automobila na dizelsko gorivo čak i više od 60 % voznog parka, objašnjava Kelemen. Od toga 296 524 vozila ima normu euro 2, 359.504 euro 3 i 389.647 euro 4, s prosječnom starosti voznog parka od 14 godina. Naime, težina vozila s dizelskim motorom je veća, zbog čega je potrošnja i onečišćenje veće u odnosu na vozila na plin, a uspoređujući VW Golf VII na oba goriva, onaj s dizelskim motorom je i do oko 2000 EUR skuplji, naglašava Kelemen. Osim što Hrvatska treba preispitati povlašteni



trošarinski status dizelskih goriva, mora riješiti i problem što 82 % vozila državnih institucija imaju dizelske motore. Također, predstavljena je i Rijeka kao primjer dobre prakse, koja je već premašila obećani cilj od 20 % smanjenja emisija stakleničkih plinova te bi do 2020. godine trebala smanjiti emisije na čak 38 %. Robert Mrvčić, Autotrolej, izjavio je da riječko komunalno društvo trenutno ima 40 autobusa na CNG i 12 autobusa koji su pregrađeni na kombinirano iskorištavanje dizelskog goriva i LPG, koji mogu zamijeniti do oko 15 % potrošnje dizelskog goriva. Nakon prve godine upotrebe autobusa na dizelsko gorivo i LPG, s vrijednosti od oko 100 000 kn, čiju je pregradnju sufinancirao Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, tvrtka je smanjila emisije CO₂ za oko 80 t i potrošnju dizelskog goriva za 35 000 l i u prvoj godini isplatila investiciju. Što se tiče autobusa na CNG, čija je vrijednost 20 mil. kuna i od čega je Fond sufinancirao 9 mil. kuna, godišnja ušteda je 1040 t CO₂. Uz to, smanjenje potrošnje goriva za vozače koji su prošli obuku učinkovitije vožnje bilo je 3 – 5 % čime se smanje emisije CO₂ za otprilike 60 t godišnje. Dakle, novi vozni park Autotroleja u Rijeci smanjio je emisije za oko 1200 t emisija CO₂ godišnje.

Izvor: www.energetika-net.com



U Valpovu će započeti s radom bioelektrana koja će proizvoditi biogljjen. Elektrana bez dimnjaka neće ništa ispuštati u atmosferu, a tehnika za rasplinjavanje drvene biomase

Slavonija dobiva bioelektranu Prva kogeneracija koja proizvodi aktivni biogljjen

Biomass Ultima dolazi iz Slovenije. Za proizvodnju toplinske i električne energije kogeneracija će se koristiti drvnim otpacima, koru, piljevinom i sječkom standardnog formata i imat će potpuno zatvoren ciklus s proizvodnjom od 400 kWh električne energije. U elektroenergetsku mrežu će se isporučivati 300 kWh, a za vlastite potrebe će se upotrebljavati 100 kWh za sušenje sječke za dobivanje aktivnog biogljjena (više od 2 t dnevno). Takav način proizvodnje energije ne stvara otpadne vode ni pepeo, no radi vrijednog nusprodukta učinkovitost sustava bit će oko 85 %. Dobiveni biogljjen u poljoprivredi se upotrebljava za pročišćavanje otpadnih voda i u medicinske svrhe. Također, takav nusprodukt bi se mogao upotrebljavati za obogaćivanje tla mineralima i za liječenje stoke.

Izvor: www.energetika-net.com

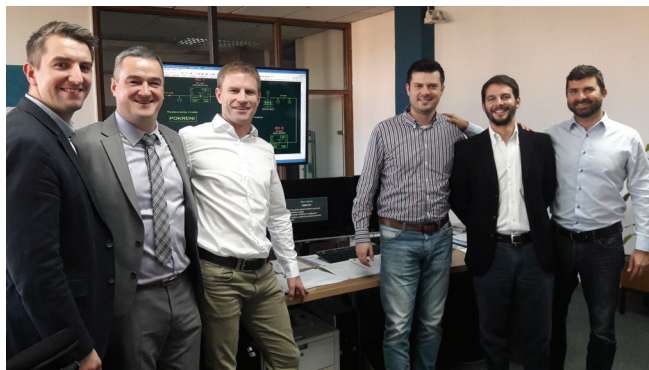
Najbrži *Smart Grid* u Hrvatskoj

To je korak prema potpuno autonomnim sustavima s umjetnom inteligencijom u okviru tehnologija *Smart Grid*

Siemens Hrvatska postavio je prvu superbrzu samoobnavljajuću mrežu u Hrvatskoj kao pilot-projekt HEP ODS-a u regiji Elektra Koprivnica. To je prvi put da je u Europi postavljena takva mreža na decentraliziranom sustavu s komunikacijskim protokolom IEC 61850 preko bežične komunikacije, gdje se komunikacija između kontrolera odvija u stvarnom vremenu, a vrijeme isklopa i rekonfiguracije mreže kraće je od 0,3 sekunde.

Decentralizirani sustav znači da kontroleri koji su ugrađeni duž mreže međusobno komuniciraju u stvarnom vremenu i zajednički donose odluke, a da pritom nema središnjeg sustava koji odlučuje, što je dosad bila standardna izvedba. Da bi takav sustav bio moguć, potrebna je razmjena informacija velikom brzinom. Tu do izražaja dolazi Siemensov sustav FLISR (*Fault Location and System Restoration*), koji ima sposobnost prepoznati kvar, izolirati kvar te rekonfigurirati mrežu i uspostaviti napajanje, i to sve u vremenu kraćem od 0,3 sekunde. Ta tehnologija prvi je korak prema potpuno autonomnim sustavima s umjetnom inteligencijom u okviru *Smart Grid* tehnologija.

Cilj je projekta smanjiti indekse pouzdanosti napajanja izgradnjom automatizacije mreže. Cilj je ostvaren izgradnjom superbr-



ze samoobnavljajuće mreže, u kojoj kupci neće osjetiti prekid u napajanju, a OIE spojeni na mrežu neće se nepotrebno iskopčavati. U prošlosti i kod sustava koji se trenutačno primjenjuje, pri pojavi kvara u mreži, uspostava napajanja zna potrajati i do nekoliko sati.

“Željeli smo primijeniti inovativni sustav automatizacije koji uspostavlja ponovno napajanje u mreži takvom brzinom da kupci uopće neće primijetiti prekid napajanja. Ponosni smo što smo prvi primijenili takvo rješenje, a HEP ODS pokazao se kao pravi partner u projektu zajedno s Elektrocentrom Petek i Mikrolinkom.” izjavio je Josip Tošić, voditelj ključnih projekata u diviziji *Energy Management* Siemensa Hrvatska.

Izvor: www.poslovnih.hr



Prva je to tona takvoga ulja koje su u Hrvatskoj prikupila kućanstva te će ono, umjesto u dovodu i okolišu, završiti u recikliranju. Tvrtka nastavlja s pružanjem te usluge te razmatra mogućnosti proširenja na ostale krajeve Hrvatske. Istodobno, INA je s Agroproteinkom, partnerom u projektu, danas u Osnovnoj školi Sesvete održala prvo u nizu planiranih predavanja o važnosti recikliranja otpadnog jestivog ulja i ostalog otpada u kućanstvima.

Najviše otpadnog jestivog ulja do sada su predali građani zagrebačke četvrti Trešnjevka, oko 140 kg, a ne zaostaju ni njihovi sugrađani iz Maksimira te Čakovčani s prikupljenih po oko 100 kg. Kućanstva, za razliku od restorana, nemaju zakonsku obvezu prikupljati otpadno jestivo ulje, no njegovim se recikliranjem pridonosi očuvanju okoliša, a to su saznali i osnovnoškolci iz Sesveta kojima su predstavnici Ine i Agroproteinke održali predavanje.

“Zadovoljstvo nam je što su naši vjerni kupci i ostali građani prepoznali novu uslugu Ine te tako pomažu očuvanju okoliša. Otpadno jestivo ulje korisna je sirovina i mjesto joj nije u odvodu. Cilj

INA omogućila recikliranje prve tone otpadnog jestivog ulja iz kućanstva u Hrvatskoj

Šest mjeseci nakon uvođenja nove “zelene” usluge na odabrana maloprodajna mjesta Ine, kupci i građani na njima su odložili prvu tonu otpadnog jestivog ulja.

nam je, kao društvenoj odgovornoj tvrtki usmjerenom ka održivom razvoju, osvijestiti tu činjenicu kod građana već od malih nogu.” izjavila je tom prilikom gđa. Vesna Kučan-Polak, voditeljica Ininog projekta prikupljanja otpadnog jestivog ulja.

“U Agroproteinki kontinuirano radimo na osnaženju ekološke svijesti, kako u našim tehnološkim procesima, tako i u našem životnom i društvenom okruženju. Kroz ovaj projekt, i druge ekološke projekte koje smo radili s učenicima i vrtičkom djecom iz Sesveta, sudjelujemo u stvaranju nove kulture odnosa prema okolišu i širimo znanje da je za učinkovito zbrinjavanje važno pravilno razdvajanje otpada. Naša tvrtka ima više od 10 godina iskustva u skupljanju i filtriranju otpadnog jestivog ulja, koje nikako ne bi smjelo “lutati” okolišem i tako ga ugrožavati jer recikliranjem ono postaje korisna sirovina.” rekla je gđa. Ana Špehar, voditeljica odjela za zaštitu okoliša Agroproteinke.

Osnovnoškolci iz Sesveta na predavanju su mogli čuti podatak da Hrvatska u prikupljanju otpadnog jestivog ulja zaostaje za najrazvijenijim zemljama Europske unije, poput Belgije i Austrije, gdje kućanstva recikliraju više od 50 % ulja koje upotrebljavaju u pripremi hrane.

Izvor: www.ina.hr

Petrokemiju će digitalizirati Agrivi

Velik posao kod kuće

Otkad je osnovao Agrivi te 2016. osvojio titulu najboljeg svjetskog *startupa*, mladi hrvatski poduzetnik Matija Žulj reda respektabilne uspjehe diljem svijeta sklapajući poslove s brojnim globalnim tvrtkama pa i najvećim multinacionalkama u agro biznisu.

No sada je prvom čovjeku *startupa*, koji nudi tehnološka rješenja za poljoprivrednike, pošlo za rukom sklopiti jedan velik posao sa sektorskim liderom i kod kuće. Riječ je o suradnji s Petrokemijom, za koju će Agrivi izraditi posebnu digitalnu platformu koja će se upotrebljavati u procesima terenskih ispitivanja i primjene proizvoda, a ugovor o tom poslu Žulj je potpisao s čelnikom kutinske tvrtke Đurom Popijačem.

Iako vrijednost posla uoči potpisivanja nismo uspjeli doznati, iz Petrokemije kažu da je ta investicija nastavak proces modernizacije pristupa proizvodnji mineralnih gnojiva. Njome ta tvrtka, koja upravo prolazi restrukturiranje i napeto iščekuje dogovor potencijalnih ulagača, namjerava učvrstiti ulogu lidera u Hrvatskoj i regiji, ali i, kako kažu, omogućiti dodatna širenja na druga tržišta.



Matija Žulj, osnivač Agrivija, potpisuje ugovor s Petrokemijom (Marko Lukunić/PIXSELL)

S druge strane, taj će posao biti vrijedna referencija u portfoliju Agrivija, a Žulj nam otkriva da će se pri izradi digitalne platforme primjenjivati postojeća Agrivijeva tehnologija, koja će se, naravno, prilagoditi konkretnim potrebama Petrokemije. "Slične projekte već smo radili na inozemnim tržištima, ali to je prvi naš ugovor s jednom tako velikom tvrtkom kod kuće. U svijetu, pak, već surađujemo s 'multibillion-dollar' korporacijama poput Syn-gente", kaže Žulj. Sam projekt tek starta i zasad je, kaže, prerano procjenjivati kada će doći do njegove upotrebe u Petrokemiji.

Izvor: www.poslovnih.hr



Ravnatelj Instituta Ruđer Bošković David Matthew Smith i predsjednik Uprave Belupa Hrvoje Kolarić potpisali su Sporazum o znanstvenoj i stručnoj suradnji.

Riječ je o dokumentu koji podrazumijeva suradnju u područjima hrane, prehrane, zdravlja, inovativnim tehnologijama prerade, kontrole kvalitete i pakiranja lijekova i hrane te zaštite okoliša. Sporazumom je predviđena i suradnja u razvojno-istraživačkim projektima koji nude inovativna rješenja i odgovaraju potrebama Belupa.

"Kao jedna od vodećih industrijskih izvoznih grana farmaceuti-ka, pa samim time i Belupo, svoju stratešku poziciju temelje na

IRB i Belupo potpisali sporazum o suradnji

Sporazum podrazumijeva suradnju Belupa i Instituta Ruđer Bošković u područjima hrane, prehrane, zdravlja, inovativnim tehnologijama prerade, kontrole kvalitete i pakiranja lijekova i hrane te zaštite okoliša

istraživačko-razvojnima te suradnji akademske zajednice i gospodarstva. Istraživanje i inovativnost u stvaranju novih proizvoda i otvaranju novih tržišta, odrednice su naše strategije poslovanja. Upravo zbog takvog pristupa danas smo jedna od najmodernijih i najefikasnijih kompanija u Hrvatskoj", kazao je prvi čovjek Belupa Hrvoje Kolarić.

"Iznimno sam ponosan što smo, zahvaljujući velikom iskustvu IRB-a u provedbi temeljnih i primijenjenih istraživanja na području prirodnih i biomedicinskih znanosti, uspostavili suradnju s jednom od najpoznatijih hrvatskih farmaceutskih tvrtki. Upravo kroz povezivanje vrhunske znanosti, stručnosti i bogatog iskustva naših znanstvenika s uspješnim tvrtkama poput Belupa, zajednički ćemo raditi na razvoju novih i inovativnih proizvoda, a na taj način Institut daje snažan doprinos i cjelokupnom gospodarskom razvoju naše zemlje", kazao je dr. sc. David Matthew Smith, ravnatelj Instituta Ruđer Bošković.

Izvor: www.irb.hr

Važno je da se mladi i vani usavrše te nauče nove tehnike rada

Dr. Iva Tolić s IRB-a dobitnica je austrijskog "nobela" za svoj rad u znanosti. Objašnjava koja je uloga države u jačanju istraživanja

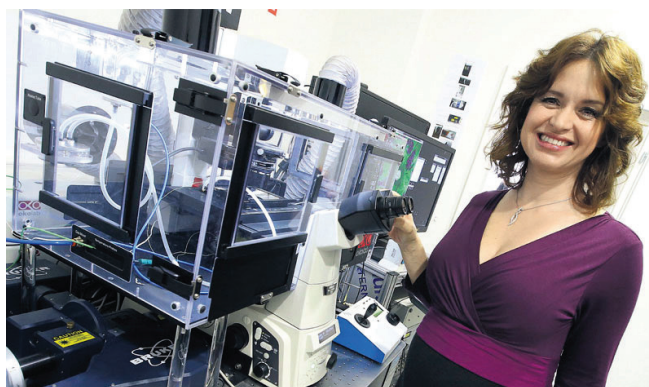
Austrijska akademija znanosti (ÖAW) hrvatskoj znanstvenici Ivi Tolić s Instituta Ruđer Bošković (IRB) za njezina znanstvena dostignuća u području molekularne stanične biologije u ožujku ove godine dodijelila je nagradu Ignaz L. Lieben, koju se naziva i austrijskim Nobelom.

Radi se o jednom u nizu brojnih priznanja za njezin rad, a Iva Tolić skromno kaže da su za uspjeh ključni faktori puno rada, motivacija, pozitivna kompetitivnost, dobre ideje i intelektualno okruženje u kojem se radi. Kroz projekt vrijedan dva milijuna eura Tolić je nedavno osigurala i sredstva za rad još sedmero mladih znanstvenika, koji će tako imati priliku u Hrvatskoj usavršavati svoja znanja i vještine. Otkriva nam da je važno uživati u tome što radimo i da znanost ujedno smatra i strašću, a ne samo poslom. Prije nekoliko godina vratila se u Hrvatsku, i to ponajviše zbog želje da sa svojom obitelji živi u Zagrebu. Odbila je tako nekoliko ponuda za posao na vrhunskim europskim institutima i sveučilištima, koje se uključivale i znatno veća sredstva za istraživanja i veću plaću.

"Petnaest godina sam živjela i radila u inozemstvu te mislim da je to bilo dovoljno dugo. Dovoljno sam naučila i stekla kontakte da bih se sada mogla baviti znanošću jednako uspješno ovdje kao u zapadnoj Europi. Iskustvo na Institutu Ruđer Bošković (IRB) iznimno je pozitivno, jer se ondje aktivno potiče znanstvena izvrsnost. Osim toga, kad sam tek preselila laboratorij na IRB i dosta toga nam je nedostajalo, nije bilo teško naći kolege koji su spremni pomoći", kaže Iva Tolić. Najviše joj se sviđa što među našim studentima i mladim znanstvenicima ima mnogo izvrsnih i izrazito motiviranih, dok su, reći će, loše strane, u usporedbi s odličnim institutima u inozemstvu, manjak novca i određenih većih znanstvenih uređaja i opreme. Sretna je što radi s vrhunskim kolegama i suradnicima, od kojih ističe profesora Nenada Pavina s Fizičkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu, s kojim surađuje već deset godina na projektima iz biofizike stanice.

Naši su često motiviraniji

"Naši rezultati ne bi bili mogući bez interdisciplinarnе suradnje, u kojoj kombiniramo znanja iz molekularne i stanične biologije, genetike, računarstva i teorijske fizike te suvremene mikroskopije koja je bazirana na eksperimentalnoj fizici. To je sve moguće i u Hrvatskoj", kaže. Pitamo je li pronalazak izvora financiranja nužnog za realizaciju projekta odgovornost države ili institucije koja ga želi provesti, na što znanstvenica poručuje, a u čemu se ne razlikuje od kolega na institutima i zavodima u zemlji, da je u Hrvatskoj potrebno veće ulaganje u znanost. "Vrhunski bi znanstvenici došli iz inozemstva u Hrvatsku, kako Hrvati tako i stranci, kad bi uvjeti bili barem slični onima na odličnim europskim i svjetskim institucijama. Ti uvjeti uključuju jednokratno financiranje uspostave laboratorija te kontinuirano osnovno financiranje rada znanstvene grupe koje pokriva zapošljavanje nekoliko članova tima i osnovnu opremu. To bi trebala biti odgovornost države i institucije. Povrh toga, znanstvenici se mogu i trebaju natjecati za projekte, domaće i međunarodne", tvrdi ona.



Najskuplji projekt za koji je dobila novac je onaj Europskog istraživačkog vijeća (ERC), vrijedan više od dva milijuna eura, koji je Europska komisija namijenila vrsnim glavnim istraživačima u srednjem razdoblju karijere, kad već vode svoj neovisni istraživački tim, s ciljem ojačavanja tima i programa. "Konkurencija je izrazito jaka, ali nadala sam se da će recenzenti prepoznati vrijednost mogega prijedloga, jer je uzbudljiv i osnovan na potpuno novoj pretpostavci koja preispituje trenutni model diobe stanice. Projekt sam pripremala dvije godine, a to što sam ga dobila posebno mi je važno, jer mi omogućuje da radim znanost u Hrvatskoj na istoj razini kao u zapadnoj Europi. Projekt se odvija u potpunosti na Institutu Ruđer Bošković. Od dodijeljenih sam sredstava zaposlila sedmero mladih znanstvenika i kupila najmoderniji mikroskop, uz pomoć kojeg se mogu izvoditi i mikroahvati unutar živih ljudskih stanica, po čemu je on jedinstven u Hrvatskoj", objašnjava molekularna biologinja, posebno naglašavajući kako među najboljim studentima u Hrvatskoj, ali i među mladim znanstvenicima, ima onih koji su često i kreativniji i motiviraniji od onih u inozemstvu. Zato je njoj, reći će, s ambicioznim i fokusiranim doktorskim studentima i postdoktorandima lijepo raditi i surađivati.

"Oni žele sudjelovati u zahtjevnim projektima i mogu postići sve što žele ne samo u inozemstvu nego i na našim najboljim institucijama, kakva je i IRB", kaže Iva Tolić. No, ona nema ništa protiv odlazaka mladih znanstvenika i stručnjaka, na što se kod nas u posljednje vrijeme gleda negativno. "U znanstvenoj je zajednici jasno da bi svi mladi znanstvenici trebali otići na doktorat, poslijedoktorsko usavršavanje ili specijalizaciju u inozemstvo. To nije važno samo za Hrvate, nego i za sve druge znanstvenike u svijetu. U svakoj je zemlji važno da mladi znanstvenici odu na neko vrijeme u neku drugu državu kako bi se usavršavali na najboljim mjestima. Tako mogu naučiti nove tehnike, nov način rada, a nakon toga je pitanje osobne odluke žele li se vratiti u svoju zemlju ili ne", stava je I. Tolić, koja je izvrsno upoznala sustav znanosti u stranim zemljama, pa je i vrlo pozvana usporediti i način rada, kao i stil života ovdje i vani.

"Živjela sam i radila, osim u Hrvatskoj, u SAD-u, Danskoj, Italiji i Njemačkoj. Na poslu mi je najbolje bilo u Njemačkoj, SAD-u i Danskoj, a privatno u Hrvatskoj i Italiji. Njemačka i SAD imaju vrhunske znanstvene rezultate, jer su svjesne koliko je znanost bitna za napredak društva i zato intenzivno ulažu u istraživanja. S druge strane, privatni je život, po mom mišljenju, kvalitetniji je u Hrvatskoj i Italiji jer su tu međuljudski odnosi topliji, prijateljske i rodbinske veze čvršće i ljudi više znaju uživati u svakodnevnom životu", odgovara nam na pitanje gdje joj je (bilo) draže.

Pivski kvasac, diobeno vreteno i čipka

Tijekom svojega znanstvenoga djelovanja Iva Tolić je zaintrigirala javnost i tvrdnjom kako bi kvasac afričkog piva mogao biti besmrtni

ni organizam, s obzirom na svoja regenerativna svojstva. "Moja je grupa proučavala starenje na posebnoj vrsti kvasca koji je izoliran iz afričkog piva i već se pedesetak godina koristi u istraživanjima. Za taj se organizam može reći da je besmrtn, jer ne podliježe starenju i ne umire zbog razloga povezanih sa starošću. Razlog njegove besmrtnosti krije se u načinu diobe stanica. Pri diobi većine drugih kvasaca stanica majka stvara mladu stanicu kćer, a sama nastavlja živjeti i dijeliti se, te stari. Smatra se da je takvo starenje korisno, jer pomaže preživljavanju populacije tako što se starije stanice majke "žrtvuju" preuzimajući na sebe stanični "otpad", što na kraju uzrokuje njihovu smrt, dok se mlade stanice kćeri rađaju čiste s maksimalnim potencijalom za rast i diobu.

Nasuprot tomu, kod našega se kvasca stanica majka dijeli u dvije jednake stanice kćeri. Tako nakon diobe stara stanica majka prestaje postojati, a ostaju samo stanice kćeri, mlade jer su tek rođene. Time smo identificirali kvasac afričkog piva kao prvi jednostanični organizam koji ne stari, dok god živi pod povoljnim uvjetima. Kad se podvrgne negativnim utjecajima poput štetnih kemikalija ili visoke temperature, taj kvasac počinje starjeti. Pod takvim se stresnim uvjetima dijeli na mlade i starije stanice kćeri kao i ostale vrste stanica. Dok starije stanice sve više stare i umru, mlade se reproduciraju bez problema". U sklopu projekta o diobi stanica ona trenutačno proučava tzv. diobeno vreteno. "To je za mene i najzanimljiviji dio žive stanice. Trenutačno nam je najzabudljivije kako nastaju sile koje razdvajaju kromosome. Iako su one ključne za pravilnu podjelu kromosoma, još uvijek nisu razjašnjene i to je jedno od najvrućih pitanja u staničnoj biologiji. To je i glavno znanstveno pitanje u mojem ERC-projektu. Sretna sam i ponosna na mlade suradnike, jer je znanstveni časopis *Developmental Cell*, jedan od najprestižnijih za staničnu biologiju, na naslovnici objavio rezultate našega najnovijeg istraživanja o razdvajanju kromosoma u ljudskim stanicama. Na naslovnici je stilizirani kolaž od stvarnih mikroskopskih slika nastalih tijekom istraživanja inspiriran hrvatskom čipkom, koja je na UNESCO-ovoj listi nematerijalne kulturne baštine čovječanstva, a predstavlja analogiju funkcioniranja diobenog vretena unutar stanice", istaknut će što ju je profesionalno ispunilo.

Diobeno vreteno je, objašnjava, minijaturni stroj sastavljen od proteinskih štapića mikrotubula. Lani su, nastavlja, u časopisu

Nature Communications objavili otkriće nove klase mikrotubula u ljudskom diobenom vretenu, nazvavši ih premošćujućim mikrotubulima, jer kao most povezuju dva snopa kromosomskih mikrotubula.

"U najnovijem smo radu pokazali da ti premošćujući mikrotubuli igraju bitnu ulogu tijekom razdvajanja kromosoma u dvije grupe koje će završiti svaka u jednoj stanici kćeri. To je ključna faza diobe stanica za koju znanstvena zajednica još nije potpuno sigurna kako funkcionira, pogotovo u ljudskim stanicama. Izvođenjem mikrozhvata unutar živih stanica laserskim smo škarama prerezali kromosomsko vlakno te opazili da se sestrinski kromosomi unatoč tomu nastavljaju razdvajati ako je premošćujuće vlakno sačuvano. Ta vlakna, kličući jedno preko drugoga kao klizne lještve na vatrogasnom kamionu, odguruju pridružena kromosomska vlakna i sestrinske kromosome jedne od drugih, a u nedostatku premošćujućih vlakana dioba stanice ne odvija se ispravno. Posebno mi je drago što su u istraživanju sudjelovali isključivo mladi znanstvenici obrazovani na hrvatskim institucijama te što je cijelo istraživanje napravljeno u Zagrebu, čime pokazujemo da se vrhunski znanstveni rezultati u ovom kompetitivnom području mogu ostvariti i u Hrvatskoj", poručuje Iva Tolić.

Među najboljim mlađim biologima

Cell ju svrstao u "generaciju budućnosti"

Od međunarodnih je priznanja Ivi Tolić, nakon ove najsvježije nagrade u Austriji, najdraži izbor među 40 znanstvenika ispod 40 godina starosti koji rade u raznim područjima biologije. Njih je časopis *Cell*, povodom obilježavanja 40. godišnjice postojanja, odabrao kao "generaciju budućnosti". "Od domaćih su mi nagrada najdraže Državna nagrada za znanost, koju sam dobila s Nenadom Pavinom za otkrića u području biofizike stanice, do kojih smo došli kroz našu višegodišnju suradnju, te nagrada Red Danice hrvatske s likom Ruđera Boškovića", zaključuje naša vrhunska znanstvenica, koja je zasigurno i uzor svima koji se u Hrvatskoj misle na najzobiljniji način baviti znanstveno-istraživačkim radom.

Izvor: www.poslovnih.hr

Nema smanjenja emisija ugljikova dioksida iz novih automobila

Uzaludni naponi za dekarbonizacijom prometa osobnih vozila

Naponi za poboljšanje učinkovitosti goriva novih automobila koji se prodaju u Europskoj uniji stagnerali su 2017. u usporedbi s 2016., prema privremenim podacima koje je objavila **Europska agencija za okoliš (EEA)**. Dok je proteklih godina zabilježen kontinuirani pad emisija ugljikova dioksida, novi osobni automobili registrirani 2017. emitirali su prosječno 0,4 g ugljikova dioksida (CO₂) po kilometru više nego u 2016. godini. Prema privremenim podacima Europske agencije za okoliš, prosječna emisija CO₂ novog automobila prodanog u EU-u prošle je godine porasla za 0,4 g/km dosegnuvši 118,5 g/km. Od 2010. godine, kada je započelo praćenje emisija prema važećem za-



konodavstvu EU-a, službene emisije smanjene su za 16 % (za 22 g CO₂/km). Do 2021. godine potrebno je uložiti znatne napore kako bi se emisija smanjila na 95 g CO₂/km.

Izvor: www.energetika-net.com

Provodi li se u znanosti i visokom obrazovanju sustavna antireforma

Strukturalna reforma sintagma je koja se često čuje iz usta naših političara. Uvjeravaju nas da ih provode ili samo što ih nisu počeli provoditi. Strukturalna reforma trebala bi podrazumijevati detaljnu analizu sustava koji se planira reformirati, a na temelju takve analize donošenje zaključka u kojem smjeru sustav treba reformirati te pokretanje reformskih poteza.

Zbivanja u sustavu znanosti i visokog obrazovanja primjer su strukturalne antireforme – provođenja promjena potpuno suprotnih onima koje bi se trebale provoditi na temelju analize sustava. *Analiza sustava znanosti i visokog obrazovanja do 2015.* pokazala je: (1) da u sustavu postoji dovoljan broj nastavnog kadra za trenutne potrebe školovanja studenata; (2) da su upisne kvote u Hrvatskoj visoke (110 % upisnih mjesta u odnosu na prosjek EU-a od 84 % od broja maturanata); (3) da demografska kretanja imaju negativan trend; (4) da mreža visokih učilišta raspoređenih po cijeloj Hrvatskoj svojom brojnošću nadilazi nacionalni potencijal i raspoložive kapacitete, da su visoka učilišta neopravdano nabujala i da gube na kvaliteti; (5) da je sustav visokog obrazovanja neučinkovit i da je po nezaposlenosti visokoobrazovanih osoba među vodećim zemljama EU-a; (6) da na tržištu rada nedostaju osobe sa završenim studijem medicine, matematike, fizike, glazbene pedagogije, informatike, računarstva, elektrotehnike, farmacije, germanistike, anglistike, logopedije i rehabilitacije, dok nema potrebe za osobama sa završenim studijem politologije, filozofije, novinarstva, ekonomije, agronomije, veterinarske medicine, prava, prometa. Jednostavnim jezikom recimo da sve to napisano znači da je nastavnog kadra na sveučilištima u Hrvatskoj više nego dovoljno (što ne znači da je adekvatno raspoređen), da će u budućnosti potreba za njim biti i manja, zbog negativnih demografskih kretanja i smanjenja upisnih kvota te da je potrebno racionalizirati postojeće kadrovske resurse, preusmjeriti ih u deficitarna područja i podignuti njihovu kvalitetu. Važno je naglasiti i da je u isto vrijeme na snazi Odluka o zabrani novog zapošljavanja službenika i namještenika u javnim službama (NN 114/14) koju je potpisao premijer Milanović, nakon koje je došla nova odluka takvog sadržaja (NN 70/16) koju je potpisao premijer Orešković. Unatoč činjenici da je nacionalna strateška analiza pokazivala da je sustav visokog obrazovanja kadrovski više nego dovoljno velik, čak i prevelik, a zakoni su zabranjivali bilo kakvo novo zapošljavanje, sustav visokog obrazovanja (i u manjoj mjeri znanosti) proveo je nevjerovatno primjer antistrukturalne reforme i od sredine 2015. do danas uspješno se povećao do neslučenih razmjera.

Da bi se potpuno razumjelo kako je do toga došlo, potrebno je razumjeti da institucije visokog obrazovanja imaju stalno zaposleno osoblje (znanstveno-nastavno, stručno, administrativno), a uz njih na svim institucijama rade i mlade osobe zaposlene na određeno vrijeme, koje se školuju na doktorskoj i poslijedoktorskoj razini. Možemo to zamisliti kao sustav stipendiranja izvrsnih mladih diplomiranih ljudi za njihovo dodatno školovanje i stjecanje zvanja doktora znanosti. Ugovori na određeno su se do 2013. sklapali s takvim osobama na šest godina za stjecanje titule doktora znanosti te na još dodatnih četiri godine u svrhu poslijedokorskog usavršavanja. Budžet za plaće tih mladih osoba bio je osiguran u državnom proračunu za znanost i nije bio vezan ni za jednu instituciju u sustavu. Nakon završetka takve dodatne izobrazbe, većina mladih ljudi trebala je krenuti na tržište rada, a



neki od njih, najbolji, zaposlili bi se za stalno u sustavu znanosti i visokog obrazovanja. Sredstva oslobođena njihovim izlaskom iz sustava znanosti trebala su biti raspoloživa za novo zapošljavanje mladih za školovanje na doktorskoj i poslijedoktorskoj razini.

No u srpnju 2015. ministar znanosti donosi odluku po kojoj se sredstva oslobođena izlaskom mladih znanstvenih novaka iz sustava (tzv. razvojni koeficijenti) ne vraćaju u nacionalni budžet za školovanje mladih, već se predaju institucijama na upravljanje, a institucije ih mogu utrošiti na zapošljavanje novih mladih doktoranada ili poslijedoktoranada, ali i na zapošljavanje na stalna trajna institucijska radna mjesta.

Ovdje donosim pregled zapošljavanja u institucije visokog obrazovanja na temelju suglasnosti koje je Ministarstvo izdalo u 2015. i prvoj polovici 2016. (podatci prikupljeni od nadležnog ministarstva putem prava na pristup informacijama). U tom razdoblju MZOS je izdao ukupno 488 suglasnosti za zapošljavanje, od čega 290 (64,5 %) za zapošljavanje na stalna radna mjesta, tj. za širenje sustava znanosti, a samo 198 suglasnosti za ono za što je taj budžet namijenjen – za zapošljavanje novih doktoranada i poslijedoktoranada. Ako suglasnosti za pojedine kategorije radnih mjesta prevedemo u odgovarajuće bruto II. iznose plaća, dolazimo do budžeta od 5,6 mil. kuna na mjesečnoj razini, odnosno 67 milijuna na godišnjoj, koji se oslobodio izlaskom prije 10 godina zaposlenih mladih ljudi iz sustava u tom razdoblju. Sedamdeset tri posto tog novca pripalo je upravljanju Sveučilištu u Zagrebu (UNIZG), 12 % Sveučilištu u Splitu (UNIST), 7 % Sveučilištu u Rijeci (UNIRI), 6 % Sveučilištu u Osijeku (UNIOS), a ostala četiri sveučilišta imala su po manje od 1 % sredstava.

Budžet za širenje

Detaljna analiza izdanih suglasnosti pokazala je da su sredstva, koja su sveučilišta dobila na raspolaganje najvećim dijelom (70 %) utrošena na novo zapošljavanje na stalna radna mjesta, tj. na vlastito povećanje kadrovske infrastrukture, a manji dio (30 %) na zapošljavanje mladih ljudi na doktorska i poslijedoktorska mjesta. Sveučilište u Zagrebu je 72 % svojeg budžeta utrošio na novo zapošljavanje na trajna radna mjesta, a samo 28 % za zapošljavanje mladih diplomiranih ljudi. Sveučilište u Osijeku je 65 % dobivenih sredstava utrošio na vlastito kadrovske širenje, Sveučilište u Splitu 62 %, a Sveučilište u Rijeci 58 %. Ostala sveučilišta, koja su imala manji dio budžeta na raspolaganju, u cijelosti su ga utrošila na svoje vlastito širenje uopće ne zapošljavajući nove doktorande i poslijedoktorande.

Kada pogledamo kako su pojedina sveučilišta distribuirala sredstva po sastavnicama, odnosno koje su sastavnice najviše pro-

širile vlastitu kadrovsku strukturu, možemo vidjeti da je najviše novih trajnih radnih mjesta na Sveučilištu u Zagrebu otvoreno na FER-u, Agronomskom, Filozofskom i Ekonomskom fakultetu. I dok je FER ipak 60 % budžeta kojim je upravljao usmjerio u novo zapošljavanje mladih doktoranada i poslijedoktoranada, čemu su ta sredstva primarno namijenjena, a preostalih 40 % utrošio na vlastito kadrovsko širenje, Ekonomski fakultet novac je u cijelosti utrošio na nova stalna radna mjesta (97 %), mlade nisu zapošljavali, a Filozofski fakultet i Agronomski fakultet 85 % svojeg budžeta utrošili su na vlastito širenje. Za zapošljavanje mladih utrošili su po 15 % svojeg budžeta.

Sastavnice koje su raspolagale upola manjim budžetom od te četiri jesu Stomatološki fakultet, PMF, Fakultet organizacije i informatike, Pravni fakultet i Prehrambeno-biotehnološki fakultet. Među njima je samo PMF blizu 50 % svojeg budžeta ipak utrošio na zapošljavanje mladih doktoranada, a ostatak na vlastito širenje, dok su PBF, Pravni fakultet, FOI i posebice Stomatološki fakultet novac dominantno ili u cijelosti iskoristili za vlastito širenje. Na Sveučilištu u Rijeci najvećim budžetom raspolagao je Medicinski fakultet, koji je polovicu utrošio na zapošljavanje mladih, a polovicu na povećanje vlastitih trajnih radnih mjesta. Slijedio je Filozofski fakultet koji je sav svoj budžet iskoristio na vlastito širenje, jednako kao i Pomorski i Pravni fakultet. Tehnički fakultet te sveučilišni odjeli i centri budžet su u cijelosti iskoristili za zapošljavanje mladih. Sveučilište u Splitu najviše je povećalo svoj Filozofski fakultet, kamo je najveći dio budžeta usmjeren, i koji je najvećim dijelom utrošen na novo zapošljavanje na stalna radna mjesta. Na isti način svoj su budžet utrošili Ekonomski i Pravni fakultet, dok su Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije, a posebice Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Splitu ipak glavninu svojeg budžeta utrošili u zapošljavanje mladih u svrhu doktorskog i poslijedoktorskog usavršavanja, a manji dio iskoristili za vlastito širenje.



Gdje su kriteriji?

Na Sveučilištu u Osijeku apsolutno je najviše profitirao Pravni fakultet, koji je raspolagao najvećim budžetom za zapošljavanje i u cijelosti ga je iskoristio za vlastito širenje. Ostale sastavnice inženjerskih i biodisciplina raspolagale su bitno manjim budžetima i iskoristile su ga dominantno za zapošljavanje mladih na doktorskog i poslijedoktorskog usavršavanje. Slika kojom raspolazemo za 2015. i prvi dio 2016. godine govori da su sveučilišta iskoristila budžet za doktorskog i poslijedoktorskog usavršavanje mladih i to tako da su glavninu budžeta iskoristila za vlastito kadrovsko širenje. Sedamdeset posto budžeta iskoristili su za otvaranje novih 288 radnih mjesta docenata.

U tom procesu prednjačile su na svim sveučilištima sastavnice koje djeluju u društvenom i humanističkom području – filozofski, ekonomski i pravni fakulteti, dakle sastavnice koje školuju mlade ljude za zanimanja za kojima nema potrebe na hrvatskom tržištu rada. Osim što se sveučilišta uopće nisu smjela širiti, jer su na snazi propisi koji to zabranjuju i jer analize pokazuju da za to nema nikakva objektivnog opravdanja, ona su dodatno najviše povećale kadrovski one svoje sastavnice za čijom obrazovnom djelatnošću ne postoji nikakva potreba na tržištu rada u Hrvatskoj. Nakon ljeta 2016. procijenjena je dinamika mogla biti samo ista ili veća, jer je velik broj mladih upravo u 2017. godini počeo izlaziti iz sustava (zaposleni 2007.).

Na temelju takvih pretpostavki do danas je budžet za zapošljavanje mladih, koji je stavljen na samostalno raspolaganje sveučilištima, narastao sigurno na 200 milijuna kuna na godišnjoj razini. Minimalno 70 % tog iznosa sveučilišta su iskoristila za vlastito kadrovsko širenje i novo zapošljavanje docenata.

Izvor: www.vecernji.hr



U istraživanju je hrvatsko obrazovanje doseglo dno u Europi. Hrvatska je na ljestvici 45. od 50 zemalja. Iza nas su samo Meksiko, Tajland, Iran, Indija i Indonezija.

To je pad za dva mjesta u odnosu na istu ljestvicu prošle godine, a prestigle su nas Bugarska i Rumunjska. Srbija, koja je i prošle godine bila ispred Hrvatske, sada je na 43. mjestu, a Slovenija

Hrvatski fakulteti na dnu u Europi

UNIVERSITAS 21 (U21), vodeća svjetska mreža istraživačkih sveučilišta, objavila je novu rang ljestvicu država prema kvaliteti njihovog visokog školstva za 2018. godinu

je na 29. mjestu. Posebno je zanimljiva rang ljestvica na kojoj je kvaliteta visokog školstva zemalja poredana uzimajući u obzir njihovu ekonomsku razvijenost. Na toj je ljestvici Srbija ukupno treća, a Hrvatska je tek na 46. mjestu. Na ovogodišnjoj ljestvici najbolje su Sjedinjene Američke Države, druga je Švicarska, a treće Ujedinjeno Kraljevstvo. Četvrto i peto mjesto zauzimaju Švedska i Danska.

Izvor: <https://universitas21.com>

Finska ukida svoj eksperiment osnovnih prihoda

Finski eksperiment osnovnih prihoda koji je punio naslovnice diljem svijeta prošle godine kada je lansiran, završit će ove godine

Od početka prošle godine oko 2 tisuće Finaca primalo je svaki mjesec novac i nisu bili obvezni učiniti išta zauzvrat. Sudionici, koji su trebali biti u dobi od 25 do 58 godina i nezaposleni, odabrani su nasumično – rečeno je iz Kele, finske ustanove za socijalnu sigurnost.

Sudionici projekta primaju neoporezivih 560 eura. Ukoliko pronađu posao tijekom dvogodišnjeg eksperimenta, nastavljaju primati predviđeni iznos. I dok je projekt hvaljen po svijetu kao pionirski u socijalnoj skrbi, u Finskoj stišću kočnicu i usmjeravaju projekt u drugome smjeru. “Trenutačno vlada radi na promjenama koje će odvesti ovaj sustav dalje od osnovnih prihoda” – kazala je Miska Simanainen, istraživačica na Keli za švedske novine Svenska Dagbladet. Ispočetka se planiralo da se eksperiment u ranoj 2018.-oj proširiti na radnike, kao i na ljude koji ne rade, ali to se nije dogodilo.

Dvije godine su prekratak vremenski okvir

Istraživači su rekli da bez radnika na projektu nisu u mogućnosti istražiti hoće li takozvani osnovni prihod omogućiti ljudima da naprave nove korake u karijeri ili da se uključe na osposobljavanje ili edukaciju. Olli Kangas, profesor i jedan od vodećih stručnjaka na tome projektu, izjavio je za YLE: “Dvije godine su prekratak vremenski okvir da bi se izvukli opsežni zaključci iz tako opsežnog projekta. Zaslužujemo dobiti više vremena i više sredstava kako bismo postigli pouzdane rezultate”.

Najsigurniji pokazatelj kako se u znanosti dogodio važan prodor jest kada se nešto, općenito smatrano nemogućim, ipak pokaže mogućim. Među brojnim otkrićima u ovom stoljeću, ono koje je možda i najbliže tom opisu jest uspjeh koji je Japancu Shinyi Yamanaki, zajedno s Britancem Sir Johnom Gurdonom, donio Nobelovu nagradu 2012. godine.

Njihov je rad nadvladao važno biološko ograničenje živih organizama, a teško mu je i sagledati sve moguće primjene u budućnosti. Razvoj svakog ljudskog organizma započinje oplodivanjem jajne stanice. Ona u sebi nosi dovoljno informacija kako bi iz nje nastao čovjek, građen od trilijuna stanica. To je analogno izgradnji višemilijunskog velegrada, sa svim svojim zgradama i infrastrukturom, iz jedne jedine cigle, njezinim upornim dijeljenjem.

Čudesna osobina tog procesa jest što mikroskopski sićušne stanice znaju kako zauzeti svoje točno mjesto u prostoru stvarajući oblike poput tijela čovjeka, ali i konja, žirafe, dupina i drugih vrsta. No još je čudnije što iz prve stanice, njezinim dijeljenjem i prijepisom uvijek iste informacije, postupno nastaju različite vrste stanica: stanice kosti, srčanog mišića, sluznice želuca, zjenice oka, kao i neuroni u mozgu.

Gledane pod mikroskopom, tako specijalizirane stanice više uopće ne sličje jedna drugoj iako su sve nastale iz istih, tzv. matičnih stanica. Očito, matične stanice imaju svojstvo “pluripotentnosti”, pa se iz njih mogu razviti različiti tipovi stanica.

Znanstvenici su oduvijek smatrali kako je taj proces, koji nazivamo diferencijacijom, isključivo jednosmjernan. Teško je bilo zamisliti kako bi usko specijalizirane stanice mogle ponovno po-

Projekt osnovnih prihoda – sustav u kojem ljudi primaju standardnu količinu novca samo za to što su živi – u posljednje vrijeme podupiru i brojni tehnološki poduzetnici. Među njima su Elon Musk, Chris Hughes i Ray Kurzweil. Ti tehnološki mogli kažu da univerzalni dohodak u kombinaciji s drugim metodama suzbijanja siromaštva također mogu pomoći u rješavanju problema povećane automatizacije.

Na konferenciji TED-a 2018. godine Kurzweil je napravio hrabru prognozu o budućnosti “slobodnog” novca izjavivši da će se univerzalni osnovni prihodi proširiti cijelim svijetom do 2030-ih i da ćemo “živjeti veoma dobro”.

Novi zakon traži od potražitelja posla da rade minimalno 18 sati

No suprotno univerzalnom osnovnom dohotku, za koji zagovornici kažu da bi se trebao odnositi na sve građane bez obzira na pozadinu, finski eksperiment cilja dugotrajno nezaposlene osobe. Finska je vlada tvrdila da su postojeće beneficije za nezaposlene tako visoke i sustav tako rigidan da bi se nezaposlena osoba mogla odlučiti ne tražiti zaposlenje jer bi riskirala izgubiti novce – što su veći prihodi, niže su socijalne povlastice. Tako je eksperiment osnovnog dohotka osmišljen kako bi potaknuo ljude da počnu raditi.

No u prosincu prošle godine finski je parlament donio prijedlog zakona koji bi odveo sustav socijalne skrbi u drugome smjeru. Novi zakon “aktivacijskog modela” traži od potražitelja posla da rade minimalno 18 sati ili da uđu u program osposobljavanja u roku od tri mjeseca, te propisuju da ako ne uspiju pronaći posao, gube neke od povlastica.

“Kada eksperiment s osnovnim dohotkom ove godine završi, trebali bismo pokrenuti eksperiment za univerzalni kredit, sustav sličan onome u Velikoj Britaniji” – izjavio je Petteri Orpo, finski ministar financija.

Izvor: <https://poslovnipuls.com>

Hoćemo li iz matičnih stanica uzgajati svoje rezervne dijelove?

Zahvaljujući Nobelovcu Yamanaki, izbjegnute su brojne etičke dvojbe jer matične stanice iz embrija više nisu potrebne. Iz specijaliziranih stanica vlastitog organizma moguće je danas dobiti inducirane matične stanice

stati pluripotentnima. Ipak, sve specijalizirane stanice odraslog organizma i dalje u svojoj jezgri sadrže istu genetsku informaciju koju je imala i prva stanica, jer su nastale njezinim neprekidnim dijeljenjem.

Sir Johna Gurдона zanimalo je, stoga, što bi se dogodilo kada bismo iz tek oplodjene jajne stanice neke žabe izvadili jezgru te je zamijenili jezgrom već specijalizirane stanice neke odrasle žabe. Bi li se tada mogao ponovno razviti čitav organizam, tj. “klon” odrasle žabe?

Davne 1962. godine, John Gurdon je iz oplodjene jajne stanice žabe izvadio izvornu jezgru, a ubacio jezgru iz stanice crijeva odrasle žabe. Razvila se čitava nova žaba.

Time je dokazao kako i specijalizirane stanice razvijenog organizma sadrže svu potrebnu informaciju da se iz njih razvijaju ne samo sve vrste stanica već i čitav novi organizam. Činilo se kako bismo iz svake od trilijuna naših stanica, takvim kloniranjem, ponovno

mogli nastati mi sami. Ograničenje daljnjem razvoju i primjeni tih istraživanja činila je potreba za oplodnim jajnim stanicama, ili pak matičnim stanicama iz rane faze razvoja embrija, što je izazivalo etičke dvojbe. Japanac Shinya Yamanaka pretpostavio je, međutim, kako stanice prelaze iz matičnih u specijalizirane tako što se aktivnost nekih gena u njima gasi. Pomislio je kako bi, reaktivacijom nekih gena, možda morao reprogramirati specijalizirane stanice da se same vrate u stanje pluripotencijnosti – bez potrebe za embrijskim stanicama i prijenosom jezgre. No gena je bilo više od 20 000. Yamanaka je izabrao 24 transkripcijska faktora, tj. proteina koji upravljaju uključivanjem i isključivanjem gena, za koje je znao da su iznimno aktivni u matičnim stanicama. Genetskim inženjeringom reaktivirao je njihovu proizvodnju u specijaliziranim stanicama.

U 2006. godini došao je do otkrića u koje isprva nitko nije vjerovao dok ga i drugi laboratoriji diljem svijeta nisu potvrdili. Bilo je dovoljno aktivirati samo četiri transkripcijska faktora – poznata

kao Myc, Oct3/4, Sox2 i Klf4 – kako bi se zrele, specijalizirane stanice mišjeg vezivnog tkiva prevele natrag u tzv. inducirane matične stanice. Iz njih je sada ponovno mogla nastati bilo koja druga stanica, ali i čitav novi organizam. Zahvaljujući Yamanaki, izbjegnute su brojne etičke dvojbe. Matične stanice iz embrija više nisu potrebne. Iz specijaliziranih stanica vlastitog organizma moguće je danas dobiti inducirane matične stanice. Svaka se takva stanica zatim može potaknuti na izrastanje u nov, klonirani ljudski organizam, ili pak bilo koji njegov dio – organ ili tkivo. Uz to, danas već možemo genetskim inženjeringom namjerno izmijeniti vlastitu genetsku uputu, stvarajući zalihe poboljšanih rezervnih organa.

Tehnološki, gotovo ništa više ne stoji na putu toj mogućnosti, no etičke su dvojbe goleme. Neki misle kako će kloniranje unaprijeđenih verzija vlastitih organa započeti već ubrzo, te će vremenom postati općeprihvaćeno, kao što je bila i umjetna oplodnja, dok se drugi snažno protive takvoj vrsti napretka.

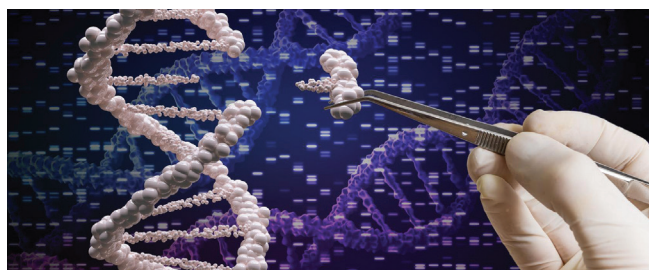
Izvor: www.vecernji.hr

Zašto bismo svi trebali znati za CRISPR-Cas9

Bakterijske stanice, za razliku od ljudskih, imaju razvijen mehanizam obrane protiv hakiranja. Iz specijaliziranih stanica živog organizma danas se može umjetno inducirati njihov povratak u stanje matičnih stanica. Iz matičnih je stanica zatim moguć programiran razvoj rezervnih tkiva, organa, ili novog organizma, tj. klona. No, kako je živim stanicama moguće izmijeniti već zapisanu gensku uputu?

Genska uputa u našim stanicama nije sasvim stabilna. Ona biva oštećena ultravioletnim zračenjem, slobodnim kemijskim radikalima i raznim kancerogenim spojevima. Uz to, kemijska nestabilnost molekule DNK dovodi i do brojnih dodatnih, spontanijih mutacija. Pogreške se događaju i prilikom prepisivanja genoma pri svakoj diobi stanice, a dnevno se dijeli nekoliko milijuna stanica. Postoje, stoga, brojni razlozi zašto genska uputa u stanicama stalno teži odstupanju od izvornog slijeda. Ipak, informacija sadržana u našim molekulama DNK ne pretvara se vremenom uslijed tih mutacija u potpuno nasumičan, kaotični slijed. To treba zahvaliti mehanizmima koji stalno otkrivaju i popravljaju sve mutacije, vraćajući genetski zapis u izvorno stanje. Tri takva mehanizma otkrili su Tomas Lindahl, Paul Modrich i Aziz Sancar, što im je donijelo Nobelovu nagradu za kemiju 2015. godine. Dakle, slučajne mutacije i njihov stalan povrat u izvorno stanje jedan su oblik izmjene genske upute. No, može li se namjerno izmijeniti genska uputa bilo koje žive stanice na način koji smo zamislili? To je nedavno postalo moguće zahvaljujući velikom prodoru, koji će znanstvenicima Emmanuelle Charpentier sa Sveučilišta Umea u Švedskoj i Jennifer Doudna s Kalifornijskog sveučilišta u Berkeleyu, a možda i još ponekom pioniru toga područja, vremenom donijeti Nobelovu nagradu.

Taj je neočekivani prodor toliko značajan za biomedicinu da bi trebao postati dijelom opće kulture u 21. stoljeću. Kako to često biva s doista velikim otkrićima, Charpentier i Doudna bavile su se prilično neobičnim područjem istraživanja, koje je rijetko koga zanimalo. Iako svi zaziru od bakterija i virusa koji uzrokuju zarazne bolesti u ljudi, malo tko se brinuo što i same bakterije zaziru od napada virusa. Naime, bakterije su jednostanični organizmi i njihove stanice imaju, uz neke razlike, mnoga obilježja nalik ljudskim stanicama: staničnu membranu, citoplazmu i genetsku uputu. Virusi su, međutim, znatno jednostavniji: oni imaju samo



nukleinsku kiselinu ovijenu proteinskom ovojnicom, tzv. kapsidom. Da bi se razmnožavao, virus se mora zateći na membrani neke stanice i zatim iz proteinske ovojnice u stanicu ubaciti svoju molekulu DNK ili RNK. Ta molekula "hakira" izvornu gensku uputu stanice: pronalazi način da se umetne u nju. Zatim se koristi staničnim mehanizmima, potičući napadnutu stanicu na stvaranje novih virusa. Stanici to, međutim, ne odgovara – ni ljudskoj, a ni bakterijskoj.

Charpentier i Doudna otkrile su kako bakterijske stanice, za razliku od ljudskih, imaju razvijen mehanizam obrane protiv tih umetaka virusnih gena u svoj vlastiti genom. Sustav nazvan CRISPR-Cas9 skraćena je koja označava nakupinu regularno razmaknutih, kratkih palindromnih ponavljajućih slijedova u genomu i enzim kaspazu-9. Tim sustavom bakterija provjerava ima li u svojem genomu umetke virusne DNK ili RNK. Pronađene umetke precizno izrezuje i odbacuje kako bi očuvala integritet svoje vlastite upute. Ubrzo je znanstvenicima postalo jasno kako bi se taj sustav mogao primijeniti za precizno "izrezivanje" bilo kojeg dijela genoma bilo koje žive stanice. Moguće je i "ubacivanje" drugačijeg slijeda te izmjena slijeda na točno određenim mjestima po želji.

U narednih nekoliko godina metodu CRISPR-Cas9 počele su primjenjivati tisuće laboratorija diljem svijeta. Kad je završen projekt ljudskog genoma, prvi put smo ugledali svoj vlastiti biološki kod. Bili smo tada nalik koloniji robota, zaboravljenih na ovom planetu, koji su smislili kako sklepati printer i ispisati vlastiti računalni program. Svoj program još uvijek ne razumijemo, tek smo počeli naslućivati poneka pravila. Međutim, samo nekoliko godina nakon što smo svoj genom uspješno očitali, u sustavu CRISPR-Cas9 stekli smo nov alat, koji omogućuje potpunu izmjenu genetskog zapisa. Ali tko bi razuman želio mijenjati svoj vlastiti kod, koji je na nevjerojatno precizan način odredio cjelokupan rast i razvoj cijelog bića, prije no što u cijelosti shvati što taj kod točno znači i kako funkcionira? Jednom kada to polako shvatimo, mogućnosti popravljavanja i unaprijeđenja postojećih genoma, kao i dizajna sasvim novih oblika života, postat će doista nepregledne.

Više informacija: www.vecernji.hr