

međusobnom povezivanju tih dimera preko acetilnih skupina. Poznati oblik I povezuje se u dimere dimera, dok novi oblik II stvara lance dimera.

M.-B. J.

## Gdje nestaje ksenon?

Razine ksenona u atmosferi Zemlje i Marsa mnogo su niže od drugih plemenitih plinova. Ta je zagonetka nazvana problem nestalog ksenona. Potencijalna mjesta za sakrivanje ksenona mogla bi biti led, klatrati ili sedimenti, no on ipak još nije nađen. Sada su geolozi s University of Pierre&Marie Curie, Paris, Francuska, pokazali da se normalno nereaktivni element ksenon može kod visokih temperatura i pritiska kovalentno vezati s kisikom u kvarcu. To otkriće ukazuje da bi se ksenon mogao nalaziti u zalihama kvarca duboko u Zemlji, što može ostati neprimijećeno, jer na površini Zemlje ksenon trenutačno difundira iz kvarca. Istraživači su stavili kvarc i ksenon u platinsku ćeliju, koju su pod tlakom zagrijavali i pratili sadržaj sa sinhrotronskim x-zrakama i skenirajućim mikroskopom. Oni smatraju da ksenon zamjenjuje atome silicija u kristalnoj rešetki kvarca.

M.-B. J.

## Podaci o stakleničkim plinovima

Pomoću slojeva leda na Zemlji moguće je dobiti podatke o temperaturi i stakleničkim plinovima u prošlosti Zemlje i do prošlih 650 000 godina. Analiza zraka uhvaćenog u slojevima leda pokazuje da je sadašnja razina CO<sub>2</sub> najveća u cijelom razdoblju. Sada je ispitivan novi dio ledene kore iz bušotine s Antarktika koji daje podatke za razdoblje od 390 000 do 650 000 godina prije sadašnjeg vremena. Znanstvenici s Physics Institute s University of Bern, Švicarska, odredili su da je sadašnja koncentracija CO<sub>2</sub> 27 % viša od one za predindustrijsko doba. Studija je utvrdila i odnos globalnih temperatura i stakleničkih plinova metana i N<sub>2</sub>O. Razina metana danas je također na najvišoj razini do sada. Općenito kako raste globalna temperatura, raste i količina stakleničkih plinova.

M.-B. J.

## Umjetne stanice dopuštaju ulazak iona

Kemičari s University of Bielefeld, Njemačka, napravili su umjetne stanice sa začepjenim porama, koje se otvaraju da bi prihvatile ione kalcija i zatim se zatvaraju. Proces slični funkcioniranju kalcijevih kanala u biološkim staničnim membranama. Priređene stanice su sferični klasteri polioksomolibdata nano-dimenzija, od kojih svaka ima 20 Mo<sub>9</sub>O<sub>9</sub>-pora na koje su nekovalentno vezani protonski ioni uree, koji imaju ulogu čepova. Vodenoj otopini molibdatnih kapsula dodani su ioni Ca<sup>2+</sup> i dobiveni talog promatran je kristalografski x-zrakama. Analiza je pokazala da su ioni Ca<sup>2+</sup> ušli u kapsulu i da su nakon toga urea-čepovi zatvorili pore. Znanstvenici smatraju da bi ovakve porodne anorganske kapsule mogle poslužiti kao modeli za biološke procese prijenosa iona. Tako bi se dobile informacije o funkcioniranju u staničnim membranama i djelovanju kalcijevih kanala u fiziološkim procesima, što bi omogućilo i uvid u prijenos suprotnih iona, što bi bilo značajno za patološke pojave.

M.-B. J.

## Tijek CO<sub>2</sub> do CO

Bakterije i biljke znaju kako pretvoriti ugljikov dioksid u mnogo korisnije spojeve, ali ljudi još to ne znaju provesti. Novi korak u tom smjeru postignut je sad razvojem katalitičkog sustava koji u otopini reducira CO<sub>2</sub> u CO s dobrim iskorištenjem. Kemičari s MIT-a, Massachusetts, SAD, priredili su sustav temeljen na kompleksu bakrova(I) borila s *n*-heterocikličkim karbenskimi ligandom, koji brzo odvaja atom kisika iz CO<sub>2</sub> uz nastajanje CO i boratnog kompleksa. Borat se može regenerirati u borilni kompleks reakcijom s bis(pinakolat)diboronom, a kisik ostaje u diboroksanu kao nusproduktu. Preuzimanje kisika s bis(pinakolat)diboronom je ireverzibilno, no kad bi se taj dio mogao provesti uz naknadno otpuštanje kisika fotokemijski, bio bi postignut cijeli energetski ciklus pretvorbe CO<sub>2</sub>. Ovako je postignuta samo polovica ciklusa, no znanstvenici su optimistični u vjerovanju da će daljnjim radom uz još praktičniji sustav postići željeni cilj.

M.-B. J.

# zaštita okoliša

Uređuje: Vjeročka Vojvodić

## “Voda koju jedemo”

Poljoprivreda se nametnula kao teško i sve veće opterećenje za europske izvore voda prijeteci nestašicom i oštećenjem ekosustava. Za dostizanje prihvatljive uporabe vode poljoprivrednici moraju dobiti poticaje, savjete i pomoć.

Hrana je dobrobit ljudi, važna je za zdravlje i zadovoljstvo, a u širem ekonomskom smislu proizvodnja hrane igra značajnu ulogu u održavanju života pojedinca. Međutim, za proizvodnju hrane potrebne su velike količine vode, za život jednako važnog izvora. Računa se da se u Europi za potrebe poljoprivrede potroši 24 % raspoložive vode, što ne izgleda tako mnogo u usporedbi s potrošnjom 44 % vode za hlađenje energetskih sustava. No utjecaj poljoprivrede na zalihе vode znatno je veći jer se u vodotoke vra-

ća samo trećina, dok se gotovo sva voda upotrijebljena za hlađenje vraća u vodotoke.

Sljedeći je problem što je voda za poljoprivrednu proizvodnju neravnomjerno raspodijeljena, pa se na primjer u nekim južnim prostorima Europe za poljoprivredu iskorištava oko 80 % raspoložive vode. Najveća je potrošnja obično u ljetnim mjesecima kad je raspoloživost vode najmanja, čime se štetan utjecaj prekomjerne potrošnje vode u najvećoj mjeri povećava.

U novom izvještaju EEA “Izvori voda u Europi – suočavanje s nestašicom vode i sušom” opisane su ozbiljne posljedice prekomjerne potrošnje vode. Uz nestašice vode u suhim razdobljima, smanjuje se i kvaliteta vode jer su zagađivala koncentriranja u smanjenom volumenu vode, a postoje i rizici u priobalnim područjima od pro-

dora slane vode u podzemne vode. Rijeke i jezera također mogu biti ozbiljno pogođena oštećivanjem i uništavanjem biljaka i životinja kad se razina vode smanji ili kad vodotoci presuše.

Posljedice su očigledne u mnogim južnim predjelima Europe:

– Bazen Konya u Turskoj – velika potrošnja za navodnjavanje (u mnogo slučajeva voda se crpi iz ilegalno izbušenih bunara) dovela je do ozbiljnog smanjenja površine jezera Tuz, drugog po veličini u zemlji.

– U grčkim poljima Argolide otrovanost klorom zbog prodora slane vode vidljiva je u sprženom lišću ili procesu defolijacije. Buštine su presušile ili su napuštene zbog previsoke slanosti vode.

– Zbog ozbiljne nestašice na Cipru tijekom 2008. voda se uvozila tankerima, opskrba domaćinstava bila je smanjena, a cijena vode znatno je porasla.

### Nedostatni poticaji

Neodrživo iscrpljivanje zaliha vode za potrebe poljoprivrede u Europi je očigledno i ukazuje da je izostala zakonska regulativa i mehanizmi izračuna cijene vode za učinkovito upravljanje.

Poljoprivrednici su pristupili metodama intenzivnog navodnjavanja zbog povećanja produktivnosti. Tako je na primjer u Španjolskoj na 14 % navodnjavanog poljoprivrednog zemljišta prinosi su veći od 60 % od ukupne vrijednosti poljoprivrednih proizvoda.

Ipak, jasno je da će poljoprivrednici navodnjavati ukoliko mogu povećati dobit i vratiti sredstava utrošena za instalaciju sustava za navodnjavanje i potrošnju velikih količina vode. U tom smislu nacionalne i europska politika kreirali su mizerne poticaje. Poljoprivrednici rijetko plaćaju svu vodu kao i za okoliš skupe i velike, javno upravljane sustave za navodnjavanje (posebno ako se zakoni o zabrani ili ograničavanju potrošnje neučinkovito provode). I do novih reforma EU i dalje često podupire veliku potrošnju vode za kultivaciju tla.

Opseg potrošnje vode može biti vrlo velik. Analize WWF-a (Worldwide Fund) pokazale su da je za navodnjavanje ljetine u Španjolskoj tijekom 2004. potrošena gotovo milijarda kubika vode da bi se proizvelo jedva nešto više iznad europskih kvota. Ista količina vode potrebna je za kućanstva 16 milijuna stanovnika.

Klimatske promjene vjerojatno pogoršavaju situaciju. Prvo, toplija sušna ljeta povećat će pritisak na izvore voda. Drugo, Europska unija i njezine članice odlučile su da će do 2020. iz biogoriva proizvesti 10 % goriva za potrebe transporta. Ako se povećana potreba za bioenergijom namiri iz aktualne prve generacije biljaka za proizvodnju biogoriva, količina vode potrebna za poljoprivrednu proizvodnju će porasti.

### Kojim putem sada?

U dijelu Europe poljoprivreda s navodnjavanjem središnje je pitanje državnih ekonomija. U nekim područjima prestanak navodnjavanja može dovesti do napuštanja zemljišta i velikih ekonomskih nevolja. Zato potrošnja vode u poljoprivredi mora biti takva da osigura dovoljno vode za navodnjavanje, za lokalno stanovništvo kao i za zdrav okoliš i druge ekonomske sektore.

Određivanje cijena vode predstavlja jezgru mehanizma poticanja na ujednačenu uporabu vode koje uravnotežuje socioekonomske, okolišne i društvene ciljeve. Istraživači su pokazali da se ilegalno trošenje onemogućava onda kad cijena sadrži stvarne troškove i voda se plaća približno potrošenom volumenu. Tada će poljoprivrednici smanjiti navodnjavanje i prihvatiti mjere za poboljšanu iskoristivost vode. Nacionalne potpore kao i potpora EU mogu biti dodatni povod za prihvaćanje postupaka očuvanja vode.

Jednom kad te potpore budu dostupne, poljoprivrednici će u svrhu smanjenja volumena vode za proizvodnju hrane moći birati između različitih tehnologija, prakse i kultura. Vlade i u ovom slu-

čaju imaju krucijalnu ulogu u podupiranju daljnjeg istraživanja te u informiranju, savjetovanju i edukaciji kako bi poljoprivrednici postali svjesni svih mogućnosti. Posebna pažnja mora se posvetiti kulturama za proizvodnju biogoriva te osigurati smanjenje umjesto sadašnjeg porasta potrebe za vodom.

Na kraju, poslije napora učinjenih u smanjivanju potreba za vodom, poljoprivreda može primijeniti povoljne mogućnosti alternativne opskrbe. Na Cipru i u Španjolskoj se za navodnjavanje već upotrebljava voda dobivena pročišćavanjem otpadnih voda i rezultati su obećavajući.

(Izvor: European Environment Agency – EEA, objavljeno 17. travnja 2009.)

### Puževi-ubojice i druge strane vrste – bioraznolikost u Europi nestaje alarmantnom brzinom

Ako je vrtlarstvo i vaš interes, ako živite u središnjoj ili sjevernoj Europi, puž-ubojica je vjerojatno jedan od vaših osobnih neprijatelja. Puž balavac koji nemilosrdno napada vaše biljke i povrće izgleda imun na sve kontrolne mjere.

Bioraznolikost predstavlja prirodno zdravlje Zemlje i čini temelj našeg života i prosperiteta. Puž-ubojica u znanosti poznat kao *Arión lusitanicus* zove se i španjolski puž jer potječe s Iberijskog poluotoka. Ti su puževi hermafroditi i mogu se vrlo brzo širiti. Znatno su agresivniji od domaćih crnih puževa te se hrane slabijim puževima.

Puž-ubojica počeo se širiti Europom prije tridesetak godina putujući u obliku jaja u zemlji lončanica i ta je ruta i danas glavni izvor preplavljenosti. Taj je puž samo jedan od primjera znatno veće prijetnje za europsku bioraznolikost jer su se ne-domaće vrste udomile i proširile širom kontinenta kao posljedica ljudskih aktivnosti. Uglavnom pristižu kao slijepi putnici koji se transportiraju širom svijeta. U deklaraciji UN-a o bioraznolikosti ističe se da je širenje invazivnih stranih vrsta jedno od glavnih prijetnji za bioraznolikost na Zemlji.

Strane vrste pristizale su na nova mjesta zajedno s ljudima koji su putovali i trgovali. S porastom trgovine, istraživanja i kolonizacije početkom 17. stoljeća započela je invazija karakterističnih vrsta kao što je na primjer smeđi štakor, koji je prvi put stigao s brodovima iz Azije. U Europi je registrirano oko 10 milijuna stranih vrsta. Neke od njih, kao što su rajčica i krumpir uneseni su s namjerom i ostali su ekonomski važni do današnjih dana.

Ostale vrste, nazvane "invazivne strane vrste" predstavljaju različite štetočine koje uzrokuju brojne bolesti poljoprivrednih kultura i šumskog bilja te oštećuju konstrukcije kao što su zgrade i nasipi. Invazivne vrste također mijenjaju ekosustave u kojima obitavaju te utječu na druge prisutne vrste. Takav je primjer korov koji čini japanska biljka (Knotwood), vrsta unesena u Europu iz istočne Azije u 19. stoljeću kao dekorativna biljka. Nedavna studija ukazala je na njezino brzo širenje te je klasificirana kao invazivna vrsta koja uzrokuje ozbiljna oštećenja autohtonih biljaka i insekata u Velikoj Britaniji i Francuskoj.

### Cijena

Invazivne strane vrste često stvaraju velike financijske troškove. Unesene vrste korova smanjile su europske poljoprivredne površine, dok su uvezene gljivice prouzročile bolest nizozemskog briješta devastirajući šume u središnjoj Europi. Američke sive vjeverice unesene u Veliku Britaniju, osim što su potisnule native crvene vjeverice, što je teško izraziti novčanom vrijednošću, oštetile su crnogorične šume smanjujući vrijednost te drvene građe.

Procijenjeno je da cijena štete i kontrole invazivnih stranih vrsta u SAD-u u godini dana iznosi 80 milijardi EUR-a. Prema početnoj

procjeni ti godišnji troškovi u Europi iznose 10 milijardi eura. U troškove nisu uračunati troškovi glavnih za ljude patogenih vrsta, kao što su HIV i virus gripe ili iznimne eksplozije bolesti životinja.

Gospodarske akcije za smanjivanje ili iskorjenjivanje ustanovljenih invazivnih stranih vrsta su teške, organizacijski glomazne i skupe. Europska komisija podupire projekte zaštite prirode putem fonda EU LIFE Regulation. Sredstva iz tog fonda za projekte vezane uz invazivne strane vrste su porasla i budžet predviđen za trogodišnje aktivnosti trenutačno raspolaže s oko 14 milijuna EUR-a.

### Invazivne strane vrste i Europa – povećani utjecaj

Strane vrste mogu se naći u svim europskim ekosustavima. Globalizacija, a posebno povećanje trgovine i turizma rezultiralo je u povećanjem broja i tipova stranih vrsta prispijelih u Europu.

Priobalna i morska područja drastično su izložena unosima stranih vrsta zbog povećanog transporta i izgradnje kanala između izoliranih mora. Sueski kanal još je glavni izvor stranih vrsta koje ulaze u Sredozemno more. Ispuštanje balastnih voda iz brodova tako je velik izvor novih organizama da je međunarodna konferencija (International Convention for the Control and Management of Ships Ballast Water and Sediment) ustanovila mjere za zaštitu, minimiziranje i konačno eliminiranje prijenosa štetnih vodenih organizama i patogena.

### Mjere kontrole

Najučinkovitije mjere obrane od invazivnih stranih vrsta je prevencija, a temelj je granična kontrola za sprečavanje unosa novih vrsta. U drugom stupnju nužna je rana detekcija i kontrola.

Izvanredan su primjer biljka divovski korov *Heracleum mantagazzianum* (engl.: Hogweed) uvezen u Europu u 19. stoljeću kao ukrasna biljka. Danas je ta biljka predmet značajne kontrole na lokalnim razinama jer se raširila u travnjake, duž željezničkih pruga, cesta i riječnih obala. Stvaranjem gustih naseobina istiskuje native vrste, otrovna je i u direktnom doticaju s kožom može izazvati jake upalne procese. Danas se ta vrsta u Europi vjerojatno ne može istrijebiti, dok su ranije akcije (do 1950.) možda imale bolju perspektivu.

Europska komisija je u nedavnom izvještaju o bioraznolikosti istaknula potrebu stvaranje mehanizama rane dojava širenja stranih vrsta. Kao odgovor, EEA uz mrežu zemalja članica i suradničkih zemalja planira ustanoviti široki europski informacijski sustav koji će identificirati, otkriti i odgovoriti na nove ekspanzijske invazije.

### Lista stranih vrsta

Strane vrste dolaze u svim oblicima i veličinama. Neke su unesene promišljeno i ekonomski su važne, druge imaju mali utjecaj, a mali broj predstavlja katastrofu za okoliš. Kao rezultat, u prvom stupnju razvijanja kontrole i upravljačkih mjera treba identificirati najagresivnije vrste kako bi se na njih usmjerila pažnja.

Zbog boljeg razumijevanja stranih invazivnih vrsta i njihovog utjecaja na bioraznolikost u Europi, EEA je zajedno s brojnim stručnjacima ustanovila listu najgorih vrsta koje ugrožavaju kontinent. Na listi se trenutačno nalaze 163 vrste, a na listu su stavljene ukoliko su vrlo raširene ili čine značajnu prijetnju bioraznolikosti i ekosustavima u kojima obitavaju. Vrste na listi, od kojih su najzastupljenije žilne biljke (39), imaju značajan utjecaj na prirodnu bioraznolikost na genetičkoj razini kao i na razini specija i ekosustava. Mnoge od njih utječu i na ljudsko zdravlje i ekonomiju. Kako se od 1950. godišnje u prosjeku više od jedne vrste s liste udomi na ne-

kom području, još nije jasno da li se situacija poboljšava. Također, vrste na listi potječu iz svih krajeva svijeta, posebice iz Azije i sjeverne Amerike. Međutim, mnoge od njih potječu iz nekog dijela Europe, a transportirane su u druge dijelove kontinenta.

### Pogled unaprijed

Aktivnosti usmjerene protiv invazivnih stranih vrsta uključuju mjere za upravljanje i obnavljanje, a obje su teške za provedbu i skupe. Na primjer, kontrolne mjere protiv puževa-ubojica bile su teško provedive i često su imale samo privremen učinak, samo na lokalnoj razini.

U Europi se već odvijaju mnoge aktivnosti, a financiraju se putem fondova LIFE Regulation. Između 1992. i 2002. dodijeljeno je 40 milijuna EUR-a za projekte vezane uz invazivne strane vrste i ulaganje se i dalje povećava. Također se financiraju i studije vrsta u okviru programa za istraživanje i razvoj tehnologija.

Problem invazivnih stranih vrsta nije nestao. Globalizacija i klimatske promjene (pojedine vrste se premještaju zbog promjena u njihovim prirodnim staništima) znače da će sve više i više ljudi dolaziti u kontakt s tim vrstama. Zato je nužna veća javna i politička svijest o potrebi ulaganja u kontrolu glavnih puteva unošenja, monitoringa rizičnih područja za rano otkrivanje i pripremu za trenutnu akciju za iskorjenjivanje neželjenih vrsta.

### Bioraznolikost – širi kontekst

Bioraznolikost govori o raznolikosti života i predstavlja prirodno zdravlje Zemlje te čini temelj našeg života i prosperiteta. Podupire temeljne potrebe o kojima ovisimo, kao što su voda koju pijemo i zrak koji udišemo. Ona pomaže u oprašivanju biljaka, osigurava hranu na stolu, regulira režim klime i čisti naš otpad. Bez bioraznolikosti ne bismo mogli preživjeti. Kao takva, može se shvatiti kao polica osiguranja koju nam daje naš planet. Njezina se vrijednost može usporediti s financijskim tržištem, koje u portfelju ima zalihe različitih vrsta – kao što tržište raspolaže zalihama koje se u slučaju poremećaja ponašaju kao pufer.

Bioraznolikost trenutačno nestaje u alarmantnom opsegu uglavnom zbog toga jer se u globaliziranoj ekonomiji loše odnosimo prema održivoj proizvodnji, potrošnji i trgovini. Gubitak staništa i rascjepkanost uzrokovana sječom šuma i krčenjem prirodnih površina za gradnju kuća, prometnica i poljoprivrede, isušivanja močvara, zanemarivanja rijeka zbog poljoprivrede, pretjeranog izlovljavanja u moru primarni su uzroci gubitka bioraznolikosti.

Invazivne strane vrste smatraju se drugom najvećom prijetnjom bioraznolikosti širom svijeta. Bilo da su unesene s promišljajem bilo nesretnim slučajem takve vrste mogu učiniti pustoš ljudima, ekosustavima i postojećim prirodnim vrstama biljaka i životinja. Očekuje se da će problem biti još veći u ovom stoljeću zbog klimatskih promjena, povećane trgovine i turizma.

Ostale glavne prijetnje bioraznolikosti su zagađivanje okoliša, klimatske promjene i prekomjerna eksploatacija sirovina.

Prognoza je da će broj stanovnika na Zemlji do 2050. porasti sa sadašnjih 6,7 milijardi na 9 milijardi te se očekuje da će utjecaj na bioraznolikost porasti i gubitak se povećati.

Izvor: European Environment Agency (EEA), objavljeno 03. travnja 2009.)