

Vědeckotechnické základy péče o celosvětovou biologickou rozmanitost: tradiční témata a nové otázky

„Vědeckotechnická revoluce není žádná idyla“, říká profesor Orfanik v již klasickém filmu O. Lipského Tajemství hradu v Karpatech (1981). Zdá se, že tato humorná nadsázka může platit v určitých případech i dnes.

Od 30. dubna do 5. května 2012 se v kanadském Montrealu uskutečnilo 16. zasedání Poradního orgánu Úmluvy o biologické rozmanitosti pro vědecké, technické a technologické záležitosti (SBSTTA–CBD). Jednání se zúčastnilo více než 400 delegátů ze 120 zemí, reprezentujících vlády, vědecko-výzkumné instituce, univerzity, mezinárodní mezivládní a nevládní organizace, občanská sdružení působící v jednotlivých zemích, domorodé obyvatelstvo a soukromý sektor. Ochrana biologické rozmanitosti a udržitelné využívání jejích složek by měly – alespoň v ideálním případě – vycházet z nejnovějších dostupných poznatků přírodních a stále častěji také ze společenských a hospodářských věd, nikoli ideologicky předpojatých názorů. Právě z tohoto důvodu má SBSTTA za úkol připravovat smluvní stranám Úmluvy o biologické rozmanitosti (CBD) odborně podložená doporučení, která by neměla být ovlivněna politickými stanovisky ani otázkou, jaké si jejich realizace vyžádá finanční náklady. Protože biologická rozmanitost představuje značně široký pojem, zabývá se SBSTTA kromě tradičních dlouhodobě řešených témat i aktuálními otázkami.

Ostrovní biodiverzita se hlásí o slovo

Na Zemi existuje asi 175 tisíc ostrovů, které obývá 600 milionů lidí; dvě třetiny smluvních stran CBD se alespoň zčásti nacházejí na větších ostrovech. Na spoustě ostrovů dochází k prudkému nárůstu po-

pulace – předpokládá se, že jen počet obyvatel souostroví a ostrovů v Tichém oceánu vzroste do r. 2030 o polovinu. Zvláštní skupinu v rámci OSN představují rozvojové země na malých ostrovech. Většinou je tvoří zranitelné ekosystémy, v nichž probíhá řada činností majících negativní dopad na životní prostředí, jako jsou neudržitelná turistika a zemědělství necitlivé k prostředí. Navíc bývají poměrně vzdálené od středisek světového obchodu a doprava sem není levnou záležitostí. V důsledku geografické izolace mnohé ostrovy hostí nebo hostily četné endemické druhy, případně patří mezi tzv. horká místa globální biologické rozmanitosti. Ukazuje se, že u savců dochází k vyhynutí na ostrovech 177× častěji než na pevnině, u ptáků je tento poměr dokonce 187 : 1.

Vědecký panel CBD proto navrhl aktualizovat program činnosti pro ostrovní biodiverzitu. Je založen na 6 prioritách, mezi něž patří mimo jiné nakládání s invazivními nepůvodními druhy a přizpůsobování se probíhajícímu a očekávanému změněmu podnebí.

Biopaliva: záraz se nekoná

Při hodnocení dopadu biopaliv na biologickou rozmanitost se ukazuje jako podstatné brát v úvahu celý cyklus jejich výroby a dopravy na místo určení, včetně např. uhlíkové náročnosti výroby použitých hnojiv nebo pesticidů a spotřeby fosilních paliv při pěstování plodin sloužících k výrobě biopaliv I. generace (tedy vyráběných ze zemědělských plodin neboli agropaliv). Energetická návratnost biopaliv se navíc může významně lišit nejen podle druhu pěstované plodiny, ale v závislosti na klimatických, orografických a půd-

ních podmínkách. Nicméně v současnosti většina studií dochází k závěru, že biopaliva nemohou ve významné míře nahradit fosilní paliva (viz Živa 2011, 1: XIV–XV).

Nejen bruselská Evropská komise, ale také další mezinárodní organizace se proto snažily vypracovat kvantitativní kritéria udržitelnosti výroby biopaliv. Světové partnerství pro bioenergi (GBEP) navrhlo nedávno celkem 24 takových ukazatelů. Delegáti SBSTTA se věnovali také otázce, jak vymezit z hlediska biodiverzity důležité plochy, kde by se neměly pěstovat plodiny určené na výrobu biopaliv I. a II. generace (biopaliva II. generace se získávají z celulózy, produkované kupř. rychle rostoucími dřevinami nebo víceletými travami). Přitom by neměla být uvažována jen dosavadní chráněná území, ale i možné změny rozšíření klíčových biotopů a cílových druhů v důsledku klimatických změn a výrazn formálně nechráněných ploch např. z hlediska migrace a šíření organismů. V České republice obdobnou studii zpracovalo Ministerstvo životního prostředí v r. 2009.

Výroba biopaliv III. generace (kultivací řas (zejména mikroskopických řas), která je dnes stále ještě natolik drahá, že se jednoduše nevyplatí, může v důsledku enormních vládních dotací prudce zlevnit. Protože vláda USA považuje výrobu biopaliv za strategickou záležitost, má americké ministerstvo obrany k dispozici neomezené prostředky pro výzkum týkající se produkce biopaliv III. generace, nejen na genetické modifikace, ale i na zvýšení produkce řas postupy syntetické biologie (viz dále v textu). Naopak ve Švédsku byla přijata přísná kvantitativní kritéria jednoznačně vymezující, jakou část primární produkce lze z různých typů lesů odebrat. Není žádným překvapením, že výrobu biopaliv obhajovaly na zasedání zejména státy, které je ve velkém vyvážejí, jako např. Brazílie nebo Malajsie, a které jsou proto terčem kritiky za velkoplošné ničení původních biotopů s vysokou druhovou bohatostí a jejich přeměnu na plantáže. Protože se podle některých názorů 86 % celosvětové biomasy nachází v tropických a subtropických oblastech, lze očekávat, že poptávka po energii z rostlinné hmoty zasáhne i tuto část světa.

Syntetická biologie klepe na dveře

Syntetická biologie, označovaná někdy jako biologické inženýrství, konstrukční biologie nebo syntetická genomika, je vědní obor zaměřený na navrhování a přípravu umělých biologických procesů, organismů nebo nástrojů včetně jejich částí a na cílenou zásadní přeměnu již existujících přirozených

1 Dravý vačnatec dábel medvědovitý (*Sarcophilus harrisii*) se dnes jako původní vyskytuje pouze v Tasmánii. Přes den většinou spí a vyhřívá se (na snímku), za potravou se vydává až v noci. Kvůli infekčnímu nádorovému onemocnění tváře se celková početnost tohoto pozoruhodného savce snížila za posledních 15 let o plných 60 %. Záložní populace proto vznikla přemístěním zdravých zvířat chovaných v lidské péči na malý ostrov Maria Island u tasmánského pobřeží.





biologických systémů. Vychází z biologických poznatků a využívá výpočetní techniku. V otázce syntetické biologie, jejíž výrobky jsou již připraveny na uvolnění z uzavřeného prostoru laboratoří do průmyslové výroby, není jasné, nakolik může aplikaci uvedených postupů regulovat Cartagenský protokol o biologické bezpečnosti. V letech 1997–2000, kdy se sjednával, byly postupy syntetické biologie ještě v začátcích.

Na rozdíl od genového inženýrství, které dědičnou informaci upravuje, ji syntetická biologie nově vytváří, přičemž se inspirovuje existujícími formami života, nebo ji proměňuje zcela zásadním způsobem. Vědci se snaží zjednodušit existující biologické systémy kupř. vytvořením minimálního genomu (veškeré genetické informace uložené v DNA určitého organismu, u některých virů v RNA, zahrnující všechny geny a nekódující sekvence), nebo naopak sestavují ze základních skladebných částí

složitě, ale přitom odpovídajícím způsobem fungující celky, jako je umělá buňka. Syntetičtí biologové se soustřeďují na viry, bakterie, kvasinky a řasy. V květnu 2010 oznámil americký biolog a podnikatel J. Craig Venter ze společnosti Synthetic Genomics, že jeho tým vyvinul vůbec první organismus s umělým genomem. Biologickou podobu nového organismu navrhl počítač. Syntetická biologie může kromě již zmiňovaného zlevnění výroby biopaliv III. generace také podnítit výrobu složitých léků, zlepšit likvidaci cizorodých látek znečišťujících prostředí a ohrožujících lidské zdraví a pomoci při léčbě některých nemocí. Na druhou stranu nelze vyloučit, že produkty syntetické biologie nezneužijí teroristé nebo nedemokratické režimy.

Rozsáhlou studii o výhodách i úskalích, která s sebou přináší obor syntetické biologie, uveřejnila v r. 2009 uznávaná britská Královská akademie. Podrobnou analýzu silných a slabých stránek, příležitostí

2 Seychelská vláda si půjčila peníze u mezinárodních institucí, aby mohla vybudovat několik nových ostrovů a nemusela zmenšovat chráněná území. Národní mořský park Baie Ternay u hlavního ostrova Mahé

3 Řepka olejná (*Brassica napus* subsp. *napus*) se využívá na výrobu bionafty. Zatímco v r. 1980 rostla v České republice pouze na 64 tisících ha, v r. 2011 ji zemědělci vyseli na více než 373 tisících ha, tedy na 15 % celkové osevní plochy. Nezanedbatelná část produkce se vyváží.

4 Přestože rašeliniště zaujímají jen 3–4 % rozlohy světové souše, podle některých údajů vážou až dvakrát více uhlíku než všechny světové lesy bez svrchní půdní vrstvy a stejné množství uhlíku jako atmosféra. Ochrana a obnova rašelinišť může být proto až 100× účinnější než ostatní postupy ukládání uhlíku mimo atmosféru. Národní park Lahemaa v Estonsku. Snímky J. Plesníka

a hrozeb této rychle se rozvíjející disciplíny si v rámci projektu EU STEPE nechala nedávno vypracovat také Evropská komise.

Účastníky montrealského jednání nejvíce zajímaly možné nevratné škody na přírodě, pokud by se nový obor vymkl kontrole. Nejen nevládní organizace, církevní instituce a část akademické obce, ale i některé, hlavně rozvojové země proto požadují na základě jednání vzývané, jinými naopak zatracované zásady předběžné opatrnosti dočasný zákaz rozvoje oboru. Obdobně jako v případě geneticky modifikovaných organismů nebo přístupu ke genetickým zdrojům nebude ani v tomto případě jednoduché najít politicky přijatelný a přitom odborně podložený kompromis. Nejlepším důkazem tvrzení zůstává fakt, že se na dalším postupu týkajícím se syntetické biologie nedokázali shodnout ani účastníci 16. zasedání SBSTTA.

Geoinženýrství – vítaná pomoc, nebo tušená hrozba?

Pod pojmem geoinženýrství chápeme snahu stabilizovat klimatický systém Země technologickými zásahy do energetické rovnováhy planety s cílem omezit vlivy změny podnebí. Jde o metody snažící se ovlivnit dopad a následné pohlcování slunečního záření dopadajícího na Zemi (používání aerosolů síry ve stratosféře, využití

zrcadel ve vesmíru a posilování albeda – schopnosti odrážet dopadající záření – mraků řízenou změnou počasí) a také odstraňování uhlíku z atmosféry (ukládání CO₂ do vodního sloupce, na mořské dno či do podpovrchových geologických útvarů, hromadění biomasy v oceánu nebo sycení oceánu sloučeninami železa). Známy zakladatel firmy Microsoft a vyhlášený filantrop Bill Gates je např. velkým podporovatelem myšlenky přesměrování a potlačování hurikánů, a stal se proto spoluautorem amerického patentu na rozsáhlou manipulaci vodního sloupce v mořích vhněním teplé vody z povrchu oceánu do spodních vrstev.

Zasedání SBSTTA zdůraznilo, že pokud mezi činitele podporující klimatické změny patří emise skleníkových plynů, je přednější omezovat je tam, kde činností člověka vznikají, a snažit se nevyhnutelným změnám podnebí včas a účinně přizpůsobit i využíváním některých přírodních procesů. Přestože znalosti o možných dopadech geoinženýrství na biologickou rozmanitost zůstávají omezené, zdá se, že v tuto chvíli neexistuje metoda geoinženýrství, která by byla současně dostatečně účinná, bezpečná a cenově dostupná. Přestože by ověřování těchto postupů ve velkém měřítku probíhalo v mezinárodních vodách a v atmosféře, mohlo by mít dopad na konkrétní státy.

Pomůže úplně nová struktura?

Vědecký panel Úmluvy o biologické rozmanitosti rovněž zdůraznil oprávněný význam taxonomie jako nezbytného předpokladu poznání globální druhové bohatosti a doporučil věnovat zvýšenou pozornost ochraně planě rostoucích rostlin a jimi osídleného prostředí, a to mimo jiné usku- tečňováním Světové strategie ochrany rostlin.

Protože se delegáti SBSTTA v nedávné době soustřeďovali stále více na zdoluhavá politická vyjednávání místo odborných diskuzí a protože úspěch rozsáhlého projektu Hodnocení ekosystémů na začátku tisíciletí (MA; viz Živa 2008, 1: I–III) jasně ukázal možnosti i omezení současné vědy, rozhodlo v prosinci 2010 Valné shromáždění OSN po víceleté nejednoznačné rozpravě o ustavení Mezivládního panelu pro biodiverzitu a ekosystémové služby (IPBES). Stalo se tak v dubnu 2012 v Panama City. IPBES by měl být obdobou dobře známého Mezivládního panelu pro změnu klimatu (IPCC) a zprostředkovávat nejen Úmluvě o biologické rozmanitosti, ale i dalším mezinárodním mnohostranným úmluvám zaměřeným na biodiverzitu současné vědecké poznatky uplatnitelné v praxi.

Kontaktní adresy autorů

Jan Andreska

Pedagogická fakulta UK
M. Rettigové 4
116 39 Praha 1
e: jan.andreska@gmail.com

Lukáš Drag

Entomologický ústav BC AV ČR, v. v. i.
Branišovská 31
370 05 České Budějovice
e: lukasdrag@gmail.com

Jaroslav Eliáš

Reissigova 9
612 00 Brno
e: jarosl.elias@seznam.cz

Petr Jan Juračka

Katedra ekologie PřF UK
Viničná 7
128 44 Praha 2
e: scientik@gmail.com

Lucie Juříčková

Katedra zoologie PřF UK
Viničná 7
128 44 Praha 4
e: Lucie.Jurickova@seznam.cz

Zuzana Khodlová

Katedra botaniky PřF UK
Benátská 2
128 01 Praha 2
e: kodulka@gmail.com

Pavel Kovář

Katedra botaniky PřF UK
Benátská 2
128 01 Praha 2
e: kovar@natur.cuni.cz

Alena Kubátová

Katedra botaniky PřF UK
Benátská 2
128 01 Praha 2
e: alena.kubatova@natur.cuni.cz

Ivan Literák

Ústav biologie a chorob volně žijících zvířat
Fakulta vet. hygieny a ekologie VFU
Palackého 1–3
612 42 Brno
e: Literaki@vfu.cz

Vojen Ložek

Nušlova 55/2295
158 00 Praha 13 – Stodůlky

Petr Maděra

Ústav les. botan., dendrol. a geobiocenologie
Lesnická a dřevařská fakulta MENDELU
Zemědělská 3
613 00 Brno
e: petrmad@mendelu.cz

Miloš Ondrášek

Austrálie
e: ondrasek@bigpond.net.au

Andrej Pavlovič

Katedra fyziologie rostlin PrF UK
Mlynská dolina B2
842 15 Bratislava
Slovensko
e: pavlovic@nic.fns.uniba.sk

Alena Peltanová

Katedra ekologie PřF UK
Viničná 7
128 44 Praha 2
e: alena.peltanova@centrum.cz

Jan Plesník

Agentura ochrany přírody a krajiny ČR
Kaplanova 1931/1

148 00 Praha 11 – Chodov
e: jan.plesnik@nature.cz

Jan Pluháček

Oddělení etologie
Výzkumný ústav živočišné výroby, v. v. i.
Přátelství 815
104 00 Praha – Uhřetěves
e: janpluhacek@seznam.cz

Romana Prausová

Katedra biologie PřF UHK
Rokitanského 62
500 02 Hradec Králové
e: R.Prausova@seznam.cz

Jiří Rejl

U Vodárny 46
533 52 Srch
e: calopteryx@seznam.cz

Jan Roleček

Ústav botaniky a zoologie PřF MU
Kotlářská 2
611 37 Brno
e: honza.rolecek@centrum.cz

Martin Rulík

Katedra ekologie a život. prostředí PřF UP
Šlechtitelů 11
783 71 Olomouc
e: martin.rulik@upol.cz

Václav Skuhravý

Bítovská 122
140 00 Praha 4
e: skuhrava@quick.cz

Václav Větvíčka

V. V. Zámek Štířín
251 68 Kamenice
e: zweig@seznam.cz

Pavel Vrba

Katedra zoologie PřF JU
Branišovská 31
370 05 České Budějovice
e: vrba_pavel@centrum.cz