

ANTON MARKOŠ

Ohňostrojek podob

aneb Máte pravdu, pane Darwine

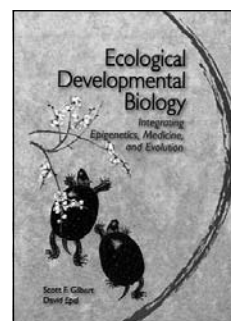
Když nedávno vyšla v češtině kniha S. Carrolla věnovaná nové syntéze evodevo (evoluce a ontogeneze), konstatoval jsem rozdíl mezi ontogenezí a evolucí: (1) Individuální vývoj, ontogeneze, je proces naprogramovaný, cílený a sbíhavý; zatímco (2) darwinistická evoluce je proces historický, rozbíhavý, nemá žádný program a cíl.¹ Věnoval jsem se převážně druhému bodu a ukázal, jak a proč bylo pro vědu nesamozřejmé Darwinu přijmout. Napsal jsem „*Točili jsme se většinou kolem druhého bodu naší učebnicové poučky a nevíšali si nehorázností oné první, s jejím nárokem, že ontogeneze je naprogramována. Navzdory podobným prohlášením musíme smutně a neradi uznat, že nevíme, jak v ontogenezi vznikají biologické tvary.*“

Gilbertova a Epelova kniha mi dovoluje rozvinout úvahu kolem opomenutého prvního bodu. Moderní syntéza, neodarwinismus posledních sedmdesáti let se totiž o individuální vývoj příliš nezajímá. Na jedné straně máme populace dospělých jedinců s jistými znaky, na straně druhé „balík genových alel“, kterým daná populace vládne. Vlastnosti jedince budou závislé převážně na tom, co z tohoto balíku se odsypalo do jeho genomu; přírodní výběr pak ty vlastnosti vyhodnotí a rozhodne, v jaké míře se alely budou podílet na balíku v další generaci (podle toho, kolik potomků mu povolí zplodit). Ontogeneze představuje jednosměrku, potrubí, kterým se jedinec řítí od vajíčka k dospělci, aby mohl (bude-li mu to dovoleno) rozsévat alely, které se v něm octly. Společenstvo alel určuje vlastnosti jedince a smyslem jeho existence je přenést právě tyto alely do další generace. Nové alely se do balíku dostávají buď křížením s jedinci z jiných balíků (tedy vlastně nové nejsou), anebo vznikají náhodnou mutací alel existujících.

Vývojoví biologové měli s moderní syntézou problém od samého počátku a upozorňovali, jak může prostředí ovlivňovat ontogenezi, tj. mít vliv na projev alel, a to dokonce transgeneračně. Formulujme to ještě přesněji: vyvíjející se jedinec moduluje projevy svých genů podle toho, jak interpretuje okolní prostředí, ba dokonce jak *předvídá* prostředí, v kterém mu bude žít. Příkladem může být dlouhodobě podvyživená lidská populace. Plod v těle nedostatečně živěné matky „soudí“, že podmínky budou podobné i po jeho narození, a proto se nastaví tak, že bude v dobách přebytků intenzivně ukládat

tukové zásoby a bude málo citlivý na inzulín. Když se pak celá populace najednou octne v nadbytku potravy (a zejména jde-li o nadbytek typu hamburgerů či dortů), máme epidemii obezity a cukrovky. Protože přednastavení na nuzné podmínky nelze zrušit šmahem, epidemie se přenáší i do dalších generací. Nehleďte za tím mutace a nové alely, hleďte „epimutace“, postavení stávajících alel do nových souvislostí, a obohatte tak evoluční teorii o nový rozměr, nabádají Gilbert a Epel. Vedle evodevo se nám objevuje nová nauka: „eko-evo-devo“.

Nový je pochopitelně jen název, příkladů je ohromné množství a jsou i s bohatými ilustracemi předvedeny v samotné knize: polyfenie u hmyzu (sezonní zbarvení motýlů, usměrňování včelích samičích plodů potravou), ovlivnění pohlaví zárodku vnější teplotou (želvy), reakce na kairomony (látky prozrazující přítomnost např. predátora), symbiózy (i tu s mikroorganismy vlastní trávicí soustavy), nověji také různá znečištění prostředí (těžké kovy, aktivátory a inhibitory enzymů [atrazin], analogy hormonů [diethylstilbestrol] nebo teratogeny [contergan]) atd. To všechno bylo popsáno a nikdo to nezpochybňuje, jen to jaksi nebylo zahrnuto do moderní syntézy. Gilbert je vynikajícím znalcem dějin biologie, a tak nám představí různě



Gilbert S. F. & Epel D.: Ecological developmental biology. Integrating epigenetics, medicine, and evolution.

Sinauer Associates, Sunderland, Ma. 2009

1) Viz Vesmír 88, 593, 2009/9 nebo Sean B. Carroll: Nekonečné, nesmírně obdivuhodné a překrásné.

ROSTLINNÁ PLASTICITA

Již Linné r. 1744 popsal varietu krtičníkovicí rostliny Inice (*Linaria*), kterou nazval *peloria* a která se od normální Inice lišila uspořádáním květní koruny (radiálním místo dvoustranně symetrickým). Protože „pelorické“ rostliny se vždy vyskytovaly v populaci normálních Inic, Linné správně usoudil, že tato varianta je od obvyklé formy odvozena, i když to bylo v zásadním rozporu s panující představou o jednorázovém vzniku (stvoření) druhů; nedostal se však dále než ke konstatování tohoto paradoxu (Tibell 2010). Dnes víme, že „pelorické“ květy jsou důsledkem pětinasobné metylace DNA v jediném genu (*CYCLOIDEA*); je-li gen metylován jen částečně, lze pozorovat i tvarové mezistupně (Cubas a spol. 1999). Metylace je dědičná, a tak obě formy mohou v prostředí koexistovat. Co se však stane, začne-li prostředí vybírat – například změnil-li se populace opylovačů?

Takovéto otázky možná nejsou pouze akademické – epigenetické regulace se patrně podílejí i na dlouhodobých adaptivních procesech v rostlinné evoluci. Jeden z nejčerstvějších případů poskytl výsledky systematického mapování genetické variability (mutací v sekvencích DNA) a epigenetických rozdílů mezi populacemi brazilských mangrovů rostoucích v bažinách přímořských a sladkovodních. Oba typy rostlin se liší velmi výrazně vzhledem (v slaniskách jsou to keře, kdežto ve sladkovodních bažinách stromy důstojného vzrůstu), zato jen minimálně v sekvenci genomu. Mnohem větší rozdíly však lze najít ve stavu metylace chromozomální DNA, která by snad mohla představovat „paměťovou stopu“ ekologických poměrů, v nichž se rostliny dlouhodobě vyvíjely. (Lira-Medeiros a spol. 2010)

SAVCI

„Savčí embrya reagují *in utero* na matčinu dietu a podle toho nastaví svou genovou expresi. Jestliže je matčina strava chudá na proteiny, projeví se to změnou metylace u některých genů kódujících metabolické geny, takže tělo bude tuky spíše ukládat, místo aby je spalovalo. Například krmíme-li takto březí potkaní samice, najdeme v játrech potomků demetylovaný promotor u genu zodpovědného za regulaci metabolismu mastných kyselin. Tato změna metylace přetrvává až do dospělosti a může se přenášet i do dalších generací. Když byli potkani krmeni nízkoproteinovou dietou po 12 generací, růst plodu se postupně zpomaloval. Po návratu k běžné dietě se situace vrátila k normálu až po 3 generacích. Navíc měli potomci sklon ke zvýšenému krevnímu tlaku, cévním poruchám a rezistenci k inzulinu.“ [s. 73]

„Hypotéza předvídatého (thrifty) fenotypu‘ očekává, že špatně vyživovaný plod ‚předpokládá‘, že bude žít v prostředí s nedostatkem energie, a ‚naprogramuje‘ své biochemické parametry tak, aby účinně hospodařil s energií a ukládal zásoby tuku. Jestliže se v dospělosti v takovém prostředí vsutku octne, je na to připraven a má výhodu proti jedincům ‚nastaveným‘ jinak. Když se však octne v prostředí bohatém na kalorie a protein, jeho šetrné nastavení vede k akumulaci velkého množství tuku. A protože i jeho srdce a ledviny byly předpřipraveny na drsnější podmínky, je jedinec náchylný k mnoha nemocem, např. k obezitě, cukrovce, hypertenzi, srdečním příhodám a také k různým typům nádorů. Tato pozorování vedla k hypotéze fetálního (či obecně vývojového) původu mnoha nemocí, které se objevují v dospělosti.“ (s. 256)

Naše těla a geny tudíž mohou být v rané fázi „převychováni“ podle prostředí, jaké lze očekávat po narození. Srovnáme se situací chudých lidských populací, které se náhle octly v blahobytu: jejich tělní proporce (např. výška) se mění a také se objevují epidemie civilizačních chorob.

Bohužel ve veřejnosti asi opět převládne představa, že „za to někdo může“ – předtím to byly geny, teď se budou neduhy svalovat na babiččinu knedlikovou kuchyň. Myšlenka, že jde vždy jen o sklony a že i osobní snažení (také epigenetické povahy) hraje významnou roli, je nepohodlná a málokdo ji přijme za svou.

Z knihy Gilbert S. F. & Epel D.: *Ecological developmental biology. Integrating epigenetics, medicine, and evolution*, Sinauer Associates Sunderland, Ma. 2009, volně přeložil Anton Markoš

né alternativy a zamýšlí se nad tím, proč jsou zatím nahlíženy spíše jako položky v kabinetu kuriozit.

V první řadě nedostaly takové alternativy slovo proto, že nová syntéza je učení neobyčejně úspěšné, a tak se při svém postupu vpřed dlouho nemusela zabývat tím, co z jejího pohledu představovalo výjimky. Druhým důvodem jsou strašidla minulosti, zejména lamarckismus a jeho maligní forma v podobě „sovětského tvůrčího darwinismu“ alias lisenkismu; a také strašidlo dnešní – kreacionismus. Důvodem třetím je pochopitelně „nastavení“ vědecké komunity – všichni jsme se to takto učili, víme, „jak to je“, proč věci

Doc. RNDr. Anton Markoš,
CSc., (*1949) viz Vesmír 89,
152, 2010/3.

K DALŠÍMU ČTENÍ

- Carroll S. B.: Nekonečné, nesmírně obdivuhodné a překrásné. Nová věda evo-devo. Doslov A. Markoš, 326–343, Academia, Praha 2010
- Cubas P., Vincent C., Coen E.: An epigenetic mutation responsible for natural variation in floral symmetry, *Nature* 401, 157–161, 1999
- Flegr J.: Zamrzlá evoluce aneb Je to jinak, pane Darwin, Academia, Praha 2006
- Lira-Medeiros C. F., Parisod C., Fernandes R. A., Mata C. S., Cardoso M. A., Ferreira P. C. G.: Epigenetic variation in mangrove plants occurring in contrasting natural environment, *PLoS One* 5(4): e10326, (2010)
- Hall B. K., Pearson R. D., Müller G. (ed.): *Environment, development and evolution. Toward a synthesis*, MIT Press 2004
- Markoš A., Grygar F., Hajnal L., Kleisner K., Kratochvíl Z., Neubauer Z.: *Life as its Own Designer. Darwin's Origin and Western Thought*, Springer 2009
- Tibell G., Linné on line: <http://www.linnaeus.uu.se/online/index-en.html>, 2010
- Vyskot B.: Epigenetika (skripta), Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého v Olomouci 2010
- Whitfield J.: Postmodern evolution?, *Nature* 455, 281–284, 2008

zpochybňovat nad míru únosnou? Tím hlavním důvodem však donedávna byla i neznalost četných a velmi jemných epigenetických regulací na úrovni DNA, chromatinu nebo „ekosystému“ proteinů v buňce: to vše velmi citlivě dokáže reagovat na podněty z prostředí – ať už známé či zcela nové. Dovolím si tři příklady z vlastní zkušenosti:

1. V r. 2004 vyšel sborník prací *Prostředí, vývoj a evoluce – cesty k syntéze* věnovaný životu a dílu japonsko-kanadského biologa R. Matsudy (1920–1986). Z kontextu sborníku vyplývá, že Matsuda se věnoval představě regulačních sítí v organismu vlivem dlouhodobého působení faktorů prostředí, a to na velké skupiny organismů. Představte si, že by se v biosféře objevily velmi vysoké koncentrace třeba tyroidních hormonů či jejich analogů: jak by to asi zamávalo se všemi obratlovci? Ano, se všemi najednou! Jak asi by vypadalo druhové složení obratlovců po, řekněme, 200 letech? Hodně by jich asi vymřelo kvůli malformacím, jiní by se naučili hormon tolerovat a zůstali by beze změny a pro další by ony malformace představovaly cestu k novým strukturám, podobám, způsobům života. To vše za pár generací! Čtěte jednotlivé zajímavé příspěvky od věhlasných autorů a nemůžete se zbavit dojmu, že skoro všichni jsou z toho všeho jaksi – nesví. Vzdají Matsudovi hold – a potom se rychle odeberou na svůj píseček, který dobře znají. Co kdyby je náhodou někdo začal podezírat z úchylinky od zavedeného učení?

2. Podobně vyznívá komentář J. Whitfielda k malé konferenci vůdčích osobností evo-devo, která se konala v Altenbergu v r. 2008. V zápalu diskuse „mezi svými“ si M. Pigiucci dovolil bonmot: po moderní syntéze nastoupí – no jaká jiná? – postmoderní! A už to začalo: jen proboha ne toto slovo, vždyť se toho chytanou kreacionisté a veřejnost nás bude považovat za antidarwinisty či dokonce antievolucionisty! Možná ty obavy nejsou až tak iracionální, ale neslyšeli jsme to už někdy? („Soudruzi, staly se chyby, nepochybně, ale ven s tím nemůžeme, nepřítel by našeho přiznání zneužil ke svým kořistným cílům.“)

3. Konečně si neodpustím rýpnutí do J. Flegra, který o plasticitě a elasticitě populací napsal celou knihu. Polemizuje tam s přísně gradualistickým pojetím Darwinovým a darwinovským, ale jinak se jeho učení opět týká – přesypání alel. Epigenetika jako by k jeho uším nedolehla – ale není to pravda: dolehla, jen jí nepřisuzuje žádnou důležitost pro „mechanismus evoluce“.

Recenzovanou knihu Gilberta a Epela vřele doporučuji všem těm, kdo by se rádi orientovali v nastupujících trendech vývojové i evoluční biologie. I v podání našich autorů však zůstávají živé bytosti bezprizorními „automaty“, kterým se jejich žití tak jaksi přihodí. Akorát že zděděný program má bifurkace a v těchto klíčových bodech prostředí „kliká“ na „ikony“ různých alternativ. Myslím si, že lze jít ještě dál: přiznat živým bytostem schopnost vyznat se ve svých věcech a reago-

vat – no jako živé. My totiž opravdu *nevíme*, jak a proč vznikají těla taková a taková. Dovolím si citovat sám sebe z doslovu ke Carrollovi: „*Jak zárodek koně ví, že se má stát koněm? Příkaz „Bud koněm!“ může být nakrásně zapsán v DNA, ale to zárodek-čtenář musí napřed vědět, co to je být koněm a nebýt třeba bobrem – jinak*

mu takový příkaz není k ničemu. Tyto otázky se špatně zodpovídají biologům (jak postavit pokusy?) a vyhýbají se jim i filozofové – a tak tápeme v temnotách, ale nechceme si to přiznat.“

O tom se pokusil něco napsat kolektiv naší katedry (Markoš a spol. 2009) – ale recenzi na tuto knihu nemohu pochopitelně psát já. ☞

Jak nás formuje prostředí a jak my formujeme je^[1]

Skoro každý má pocit, že právě teď se v jeho oboru děje něco podstatného, převratného. Nevím, kde to platí a kde ne, ale myslím, že pro evoluční biologii to pravda je. Není to tak dávno, co jsme se učili o „novém“ pohledu genocentrické evoluční biologie jako o tom jediném správném a věřilo se, že evoluční změny probíhají pěkně pomaloučku gradualisticky a že se konečně našel a demaskoval základ evoluce ve změně frekvence alel uvnitř populací. Ostatní úrovně se bagatelizovaly (organismy jsou jen dočasné vehikly) či přenechaly jiným oborům (mezidruhová kompetice je pro ekology, pro evoluci je velmi slabá, vše podstatné se děje uvnitř populací). Za největší a nezpochybnitelné otce moderní evoluční biologie byli považováni populační genetici (Fisher, Haldane, Wright). Nic proti těmto géniům, ale jejich zbožštění a příklon k populační genetice jako základu evoluční biologie mělo za následek nesmírné zploštění pohledu na evoluci a živé tvory vůbec. O vztahu mezi genotypem, dnes zpravidla chápaném jako sekvence DNA, a fenotypem, souborem všech vlastností organismu, se moc nevědělo a byl považován za dosti jednoduchý. Tiše se přepokládalo, že když bude nějaká vlastnost výhodná, ono už se to nějak na úrovni genů zařídí – prostě se pro ni vytvoří nový gen.

A ejhle, do toho přišel před pár lety nový obor (evo-devo, evoluční vývojová biologie), který mnohé „pravdy“ zpochybnil, zejména zcela nečekaným objevem, že genů kódujících proteiny je i u složitých organismů relativně málo (nebo aspoň mnohem míň, než se všeobecně očekávalo) a že je máme – třeba my všichni obratlovci – dosti podobné. Hodně tedy záleží na tom, jak se s takovou v podstatě stabilní výbavou pracuje, tj. kdy a kde vyrábět daný protein. Evo-devo také ukázala, že za mnohé podstatné změny v morfologii (třeba ztrátu končetin, vznik plovací blány apod.) mohou jednoduché změny genotypu, a evoluce tedy aspoň někdy a i v důležitých změnách přece jen dělá skoky. Evo-devo byla důležitou syntézou evoluční a vývojové biologie. Něco ale v jejím hlavním proudu chybělo: jedna z populárních učebnic evo-devo od Carro-

la a spol. se jmenuje *From DNA to Diversity* [2]. Už z názvu je patrné, že autoři zužují evoluci fenotypových proměn na úroveň molekulární genetiky – všechno důležité je v DNA. Zapomínají, jak s nadsázkou poznamenali Jack Cohen a Ian Stewart ve své vizionářské knize *The Collapse of Chaos* [3], že DNA je jen taková chemikálie, která ovlivňuje ontogenezi.

Knihy Scotta Gilberta a Davida Epela míněná jako učebnice má ambici dovršit košatění evoluční biologie její syntézou s vývojovou biologii a ekologií. Autoři jednoznačně dokládají, co každý tuší, ale co tradiční přístupy ignorovaly či stále ignorují: vývin v laboratoři je něco jiného než vývin v přírodě. Prostředí není jen filtrem určujícím, kdo přežije a rozmnoží se, ale vždy se přímo podílí na fenotypu organismu. Fenotypová plasticita, tj. schopnost organismu vytvářet různý fenotyp v závislosti na vnějších podmínkách, není jen nějaký šum komplikující odhalení „důležitých“ evolučních změn, tj. takových, které se projeví na změně frekvence alel, ale základní vlastností všeho živého. Fyzikální, chemické i biologické podněty (sociální, z potravy, od predátorů či symbiontů...) z prostředí i z ostatních částí vlastního těla formují fenotypy nás i našich potomků více, než jsme si připouštěli. Proč se něco tak zjevného ignorovalo? Gilbert a Epel nabízejí historické vysvětlení – přizpůsobování se prostředí zavánělo levičáctvím a komunismem natolik, že se mu až na výjimky západní věda druhé poloviny 20. století raději vyhnu-la. Svou úlohu měl jistě i výběr modelových organismů – dvoukřídlý hmyz (tedy i octomilka) umí během vývinu vybalancovat změny v podmínkách, proměnlivost prostředí tak jeho vývin do značné míry neovlivňuje. Savci jsou zase živorodí, a proto není divu, že ve stabilním prostředí dělohy se zásobováním přes placentu, která slouží zároveň jako bariéra, lze mnohé vlivy prostředí zkumat hůře. Samozřejmě ani my nejsme žádní roboti poskládaní podle návodu napsaného v genomu. Stačí si vzpomenout na neuvěřitelnou plasticitu našeho mozku a imunitního systému, vývin trávicí soustavy a její fungo-

**LUKÁŠ
KRATOCHVÍL**

Mgr. Lukáš Kratochvíl, Ph.D., (*1975) vystudoval zoologii na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy. Na katedře ekologie téže fakulty se zabývá evoluční ekologií a ekologií živočichů.

(NE)INTIMNÍ OSVĚTLENÍ

Je všeobecně známo, že lidský organismus v části noci vytváří hormon melatonin, jehož tvorba se snižuje až zastavuje po vystavení světlu. Melatonin má mimo jiné výrazné antioxidantní účinky. Epidemiologické studie potvrzují, že lidé ve vyspělých zemích trpí mnohem vyšším rizikem vzniku rakoviny, například u žen je prý až několikanásobně větší riziko onemocněním rakovinou prsu než v rozvojových zemích [6]. Podezřelý je právě vliv nočního osvětlení, které nám nejen zabraňuje dívat se ve městech na hvězdy, ale ovlivňuje i naši fyziologii, třeba snižuje ochranné účinky melatoninu. Tomu by nasvědčovalo i výrazně vyšší riziko onemocnění rakovinou prsu u žen pracujících v nočních provozech [7]. Vliv osvětlení na nižší odolnost vůči rakovině byl prokázán i experimentálně u laboratorních hlodavců. Drobné změny v prostředí, například snadná dostupnost nočního osvětlení či jiné civilizační vymoženosti, ale mohou mít i subtilnější účinky, které se hůře studují. Představte si třeba člověka, který chodí v noci na záchod a pokaždé si při tom rozsvítí intenzivní zářivku či žárovku. Pravděpodobně u něj dojde k poklesu hladin melatoninu. Přestože interakce melatoninu s ostatními hormony ještě úplně neznáme, snížení hladin melatoninu vede k zvýšení hladin tyroidních hormonů [8]. A ty mimo jiné mohou zvyšovat četnost močení [9]. Kruh se uzavírá... Jen tak mimochodem, tyroidní hormony ovlivňují lidské chování či třeba interagují s pohlavními hormony a stresovými hormony, kdo ví, jestli světlo v noci a ponocování obecně nemůže souviset s nárůstem duševních nemocí či poruchami reprodukce. Náš příklad s nočním močením je hypotetický (přestože jednotlivé kroky jsou podle nás docela dobře podpořeny a logicky provázány) a zjednodušený. V knize Gilberta a Epela jej nenajdeme. Ale dobře ilustruje způsob myšlení propagovaný v knize – každá, byť zdánlivě drobná změna v prostředí, kterou provedeme, může mít dalekosáhlé důsledky pro naše zdraví a vynálezy usnadňující život nám ho nakonec mohou pěkně nepřijmít. Přemýšlejme víc o tom, co nám vlastně nepřirozený způsob života přináší. Lukáš Kratochvíl

vání, o svalstvu přebujelém po pravidelných návštěvách fitcenter nemluvě.

Ekologická vývojová biologie tak není jen náročnou disciplínou vyžadující orientaci aspoň v základech genetiky, epigenetiky, vývojové biologie, ekologie, fyziologie či evoluční biologie. Kromě úžasného teoretického poznání je i zdrojem ryze praktických zjištění s dopady na zdravotní stav lidstva (proto ta medicína v názvu knihy) a budoucnost biosféry jako celku. Organismy včetně člověka se totiž svému prostředí nejen přizpůsobují, ale zároveň je i vytvářejí. A změněné podmínky se jako bumerang odrážejí na nich samých a po přerušení působení podnětu se často přenáší ještě po několik generací. Člověk není výjimečný. Jen pro předsta-

vu pár ukázek (některé jsou z knihy, jiné ne), o jaké podněty jde, jak na nás působí a jaká zdravotní rizika může mít jejich ignorování. Tak třeba teplota. Je známo, že zvýšená teplota může mít v senzitivní fázi organogeneze zcela zničující účinky, ale už méně se ví, že schopnost vyrovnat se v dospělosti s vysokou teplotou prostředí závisí na množství potních žláz. Počet žláz je zpočátku vysoký, v dospělosti je určen jejich přežíváním v mládí, které je závislé na teplotě prostředí. Lidé, kteří vyrostli v mírném pásmu, mají méně potních žláz a pobyt v tropech mohou špatně snášet. Kdysi lidé necestovali a nestěhovali se na velké vzdálenosti, nastavení termoregulace na typické podmínky, se kterými se setkali v mládí, má tedy smysl. Při dnešní vysoké mobilitě to může představovat vážné problémy. Podobně se během embryonálního vývoje nastavuje i citlivost na nutriční podmínky (viz rámeček Savci na s. 780). Je jasné, že nás hodně ovlivňuje, co jíme, a trh se zdravou výživou se zdárně rozvíjí. S globalizací se k nám dostávají i exotické potraviny a programy zdravé tradiční čínské, indické či japonské stravy. Jejich přijetí pro Středoevropana však může být problematické – co je zdravé a výživné v jednom prostředí, může působit u lidí žijících v jiných podmínkách a s jinou tradicí nečekaně jinak. Nedávno se třeba ukázalo, proč se mohou Japonci najíst pokrmů z mořských řas, jako je třeba sushi. Jejich střevní bakterie si vypůjčily gen z mořské bakterie, která je umí rozkládat [4]. Ze sociálního prostředí působí na naše zdraví a chování (činnost mozku), asi není třeba zdůrazňovat, zmíním jen, že je škoda, že si celoživotní negativní vliv rané sociální deprivace neuvědomují zastánci jeslí a školek od nejtělejšího věku. Byl jsem v šoku, když jsem zjistil během svého pobytu v USA, že je tam pro pracující matky normální zůstat s dítětem zhruba šest týdnů po porodu! Padesát let po drsném, ale přesvědčivém dokladu devastujícího vlivu separace od matky na kognitivní a sociální vlastnosti mládeže provedeném Harlowem právě v této zemi. Gilbert a Epel věnují dvě kapitoly dokladům vlivů teratogenů včetně alkoholu a endokrinních disruptorů, třeba těch používaných při výrobě plastů. Upozorňují, že v dnešním světě promořeném plasty, hnojivy či léčivými se jejich potenciálně teratogenním účinkům nikdo nevyhne. Přes pečlivé zkoumání je složité odhadnout negativní vliv teratogenů. V laboratoři se zpravidla testuje jen jedna látka za standardních podmínek, ale její interakce s ostatními látkami a v jiném prostředí mohou vést k úplně jiným výsledkům. V přirozenějších podmínkách, kde se organismus denně setkává a vypořádává s nejrůznějšími jinými stresory, může k vyvolání stejného teratogenního účinku stačit zlomek účinné dávky odhadnuté v laboratoři. Při závěrech je tedy třeba být značně obezřetný a při posuzování antropogenních vlivů zachovávat princip předběžné opatrnosti. Věřím, že budoucí západní medicína se bude – alespoň v zemích, kde není potřeba aktuálně vymýtit malárii a podob-

K DALŠÍMU ČTENÍ

- [1] Gilbert S. F., Epel D.: Ecological Developmental Biology. Integrating Epigenetics, Medicine, and evolution, Sinauer Associates 2009
- [2] Carroll S. B., Grenier J. K., Weatherbee S. D.: From DNA to Diversity: Molecular Genetics and the Evolution of Animal Design, Blackwell Publishing 2005
- [3] Cohen J., Stewart I.: The Collapse of Chaos: Discovering Simplicity in a Complex World, Penguin Press Science 1994
- [4] Hehemann J., Correc G., Barbeyron T., Helbert W., Czjzek M., Michel G.: Transfer of Carbohydrate-active Enzymes from Marine Bacteria to Japanese Gut Microbiota Nature, 464, 908–912, 2010
- [5] West-Eberhard M. J.: Developmental Plasticity and Evolution, Oxford University Press 2003
- [6] Stevens R. G., Rea M. S.: Light in the Built Environment: Potential Role of Circadian Disruption in Endocrine Disruption and Breast Cancer, *Cancer Causes and Control* 12, 279–287, 2001
- [7] Schernhammer E. S., Schulmeister K.: Melatonin and Cancer Risk: does Light at Night Compromise Physiologic Cancer Protection by Lowering Serum Melatonin Levels?, *British Journal of Cancer* 90, 2004, 941–943
- [8] Vriend J.: The pineal and melatonin in the regulation of pituitary-thyroid axis, *Life Sciences* 29, 1929–1936, 1981
- [9] Andersen L. F., Walter S., Agner T., Hansen J. M.: Micturition Pattern in Hyperthyroidism and Hypothyroidism, *Urology* 29, 223–224, 1987

né metly – zabývat více a vážněji zdravým životním stylem, psychosomatikou a prevencí než hašením požárů medikamenty či operacemi. Je do značné míry na nás, konstruktérech vlastního prostředí, a tím i osudu, jak budeme žít a s jakými nemocemi (viz rámeček na s. 782).

Gilbert a Epel se na rozdíl od některých svých předchůdců písících knihy na podobná témata příliš nezdržují s precizní definicí pojmů a konceptů (srv. např. s knihou West-Eberhardové [5]). Budiž jim odpuštěno. I proto je jejich kniha neuvěřitelně čtivým souhrnem případových studií zařazených do jednotného rámce integrující vědy s velkým společenským potenciálem (považuji ji za tak významnou, že se v závěru svého sdělení neubráním patosu). Nevím, jestli se pro „nový“ obor uchytí autory navrhovaný termín „ekologická vývojová biologie“. Ani nevím – a je to celkem jedno –, jestli se obor stane samostatným předmětem (o což se snažím v přednášce nazvané Evoluce fenotypu, jakémsi pokusu – aspoň do vyjítí knihy jsem měl ten pocit – o alternativní pohled na evoluční biologii), nebo budou jeho závěry a východiska přirozeně adopto-

V říjnu 2010 vychází 61. číslo revue

ANALOGON

SURREALISMUS - PSYCHOANALÝZA - ANTROPOLOGIE - PŘÍČNÉ VĚDY

věnované tématu

Muž v ženě – Žena v muži

Z obsahu:

D. Ž. Bor: *Hermafrodit a androgyn v dějinách lidstva*; M.-D. Massoni: *Surrealismus a žensství*, C. G. Jung: *Žena a Země*, M. Bregant: *Adam Kadmon*, G. Bachelard: *Poetika snění*, H. de Balzac: *Serafita*, J. Pechar: *Žena a pravda*, A. Le Brun: *Granátové jablko*, D. Ades: *Surrealismus mužský a ženský*, André Breton a Ivan Goll, C. Cahun: *Vzpurné děti*, B. Schmitt: *Několik anagramů těla*, S. R. Suleiman: *Surrealistický černý humor: mužský/ženský*, G. Prassinós: *Hans Bellmer*, N. Kaplan: *Paměti věštkyně z prostěradel*, H. F. Smith: *O psychické bisexualitě*, F. Dryje: *V síni psychogeneze*, M. Karapanu: *Rien ne va plus*, F. Ferraro: *Psychická bisexualita a tvořivost*, Světlana: *Divčí deníček důležitých nicotností*, Z. Tomková: *Cyklická liška*, J. Janda: *O pohlaví strojů*, K. Žáčková: *Heroický erotikon (Sadismus a masochismus v díle Ladislava Klímy)*, A. Pizarnik: *Železná panna*, Z. Justoň: *Muž a žena: od mýtu k realitě*, A. Roberts, B. Solařík: *Nahoře bez aneb Holky v dole*, A. Nowicki: *Pořádek na Rusi*, M. Al-Kaddáfí: *Žena*, L. Buñuel, J. Bello: *Hamlet*, L. Suková: *Kámen, žena, muž*

Vydává: Sdružení Analogonu, Mezivřší 31, 147 00 Praha 4
 Vydavatel + redakce: tel. 725 508 577; dryje@surrealismus.cz
 Distribuce: KOSMAS, s. r. o., Lublaňská 34, 120 00 Praha 2 (tel: 222 510 749; www.kosmas.cz);
 předplatné: Radka Prošková, analogon@analogon.cz, tel: 608 274 417; www.analogon.cz

INZERCE

vány ostatními obory. Každopádně je pro nás všechny docenění důležitosti prostředí velkou výzvou s teoretickými, praktickými i mravními dopady.

Divočina

v české krajině



**Kotecký V.,
Poštulka Z.,
Geryková Z.
a Bláha J.: Okna
do divočiny
v české krajině**

Hnutí Duha, 2010,
50 str., ISBN 978-
80-86834-37-5

Termín divočina se stává v poslední době stále frekventovanějším, překročil rámec ochranných kruhů a stal se předmětem zájmu médií. Souvisí to jednak s jeho současnou popularitou ve vyspělých zemích Evropské unie (*wilderness*), jednak s domácí diskusí o bezzásahových zónách národních parků. K tomu druhému, zvláště v případě Šumavy, se vyjadřuje kdekdo, včetně politiků. Co se pojmem divočina rozumí? V pravém slova smyslu jde o území ponechané úplně nebo převážně spontánnímu vývoji, tj. s žádným nebo velmi omezeným vlivem člověka. V dnešní intenzivně využívané krajině

střední Evropy jde ale spíše o obnovu přirozené dynamiky přírodních biotopů (viz s. 7 recenzované publikace), tj. o obnovu přírodních procesů v co největší míře. Můžeme v zásadě uvažovat dva typy divočiny:

(a) V přírodě blízkých biotopech, které se mohou vyvíjet bez většího vlivu člověka. U nás jde hlavně o některé lesní porosty (horské smrčiny, podhorské bučiny, některé zachovalé lesy nižších poloh), v jiných zemích to mohou být např. i rozsáhlé mokřady.

(b) Tzv. nová divočina v územích dříve intenzivně využívaných člověkem, avšak z nějakých důvodů opuštěných (části vojenských prostorů, dřívější hraniční pásmo) nebo přímo člověkem vytvořených a poté ponechaných svému osudu (např. některé výsypky, opuštěné těžebny, opuštěné průmyslové areály).

Nutné je zdůraznit, že plocha ponechaná svému vývoji by měla být pokud možno dostatečně rozsáhlá, ideálně alespoň o rozloze tisíců hektarů, aby se zde mohly uplatnit všechny dynamické přírodní procesy (metapopulační dynamika, dynamika plošek aj.) a omezil se okrajový efekt. Publikace se zabývá především prvním typem divoči-

KAREL PRACH

Prof. RNDr. Karel Prach (*1953) vystudoval Přírodovědeckou fakultu UK v Praze. Na Biologické fakultě Jihočeské univerzity a v Botanickém ústavu AV ČR, v. v. i., v Třeboni se zabývá geobotanikou.

ny, z druhé skupiny zmiňuje hlavně vojenské prostory.

Útlá, ale informačně obsažná brožura je velmi zdařilým dílem Hnutí Duha. Shrnuje a reflektuje nejnovější vědecké poznatky o fungování přírodních procesů. Realisticky a vyváženě navrhuje, kde a za jakých podmínek je divočina reálná. Jsou to především současné větší pralesní rezervace. Jejich rozloha by se měla postupně zvětšovat (tady je na místě zmínit, že bez zásahů je ponecháno méně než 1 % rozlohy našich lesů, včetně bezzásahových zón národních parků). Bezzásahové zóny národních parků by se měly rozšířit, především na Šumavě. Tomu ale často brání omezené zájmy lesníků (produkce dřeva), hloupost některých politiků a do určité míry i špatná informovanost veřejnosti. K lepší informovanosti by měla přispět právě recenzovaná brožura, protože je psána srozumitelným a čtivým způsobem, s přijatelným (a vysvětleným) počtem odborných termínů. Nově jsou navrhována některá další území – výše zmíněné části vojenských prostorů či bývalého hraničního pásma. Publikace zároveň zdůrazňuje, že značná část české ochrany přírody musí i nadále spočívat v péči o kulturní krajinu (s. 10) včetně cíle-

ného managementu v některých cenných lesních celcích (pařeziny, tzv. střední lesy aj.).

K publikaci mám jen málo konkrétních výhrad, a to i z kritického pohledu ekologů zabývajících se dynamikou ekosystémů. Snad jediná je opravdu závažnější: Na s. 17 se píše, že odpověď na otázku, co vznikne, ponecháme-li část středoevropské krajiny divoké přírodě, neznáme. To není zcela pravda. Řada studií od nás podrobně dokládá, jak se mohou vyvíjet ekosystémy po opuštění polí nebo luk (sekundární sukcesí) za různých stanovištních podmínek.

Závěrem lze v souladu s autory publikace apelovat: Nezmenšujme národní parky (někteří nezodpovědní politici to v případě Šumavy skutečně navrhuji). Važme si toho, že máme území, kde již probíhají nebo potenciálně mohou probíhat přírodní procesy na dostatečně velkých plochách. Snažme se tam, kde je to rozumné a společensky průchozí, tyto plochy rozšířit. Recenzovaná publikace k tomu dodává výborný odborný podklad. Publikace je i pěkně graficky vyvedena, velmi dobrá je fotografická dokumentace. K samozřejmostem patří vytištění na recyklovaném papíru. Zájemcům lze publikaci vřele doporučit, přečtete ji snadno a rychle. ☺

Koho to táhne k pólům?

Přírůstky do polárníkovy knihovničky

JITKA KLIMEŠOVÁ

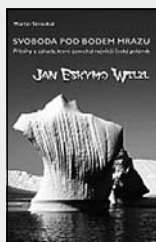
Proč strávili zimu 1593–1594 v zálivu Bellsund na arktickém ostrově Špicberky (souostroví Svalbard) Mithain a jeho společníci Ivan Petrov, Vapa Panov a Galaktion Kabachev? Jako památka na tento pobyt

na dalekém severu zůstala jen jejich jména a zmíněné letopočty vyryté do kusu dřeva (dnes v muzeu v Barentsburgu). Podle dalších artefaktů nalezených na místě Pomorské stanice v Bellsundu se můžeme domýšlet, že tito muži lovili zvěř a ryby, ale našli si čas i na šachy nebo hru v kostky. Proč však pobývali na této výspě? Zastupovali zájmy Ruska na tehdy ještě (západnímu světu neznámém) Svalbardu, podobně jako to dělali horníci v osadách Grumant, Barentsburg a Pyramiden ve 20. století? Byli zde za trest, nebo šlo prostě o vzdálený lovecký revír? To se už asi nedozvíme.

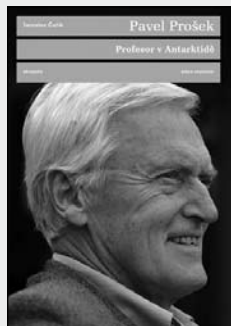
Naštěstí ne všechny osudy lidí, které to táhne z nějakého důvodu na daleký sever nebo jih, zůstanou ztraceny, i když mnohdy k jejich zachování pomohla velká náhoda. Vždyť co bychom dnes věděli o Janu Welzlovi (1868–1948), rodákovi ze Zábřehu na Moravě, který přešel Sibiř od jihu až k Severnímu ledovému oceánu, usadil se tam a třicet let se živil lovem, velrybářstvím a obchodováním, kdyby někdy kolem roku 1922 nebyl vyhoštěn z Ameriky do Evropy, kdyby se bez prostředků nepustil do sepisování svých příběhů a kdyby novináři jeho upravené vyprávění nepřipravili k vydání? A možná prá-

M. Strouhal: Svoboda pod bodem mrazu. Příběhy a záhady, které zanechal největší český polárník Jan Eskymo Welzl

Vydavatelství Pavel Ševčík – Veduta, Štítý 2009, 201 strana, ISBN 978-80-86438-28-3



A. A. Charitanovskij: Muž se železným sobem. Arktická odyssea cyklisty Travina



Nakladatelství
Cyklokniha, s. r. o., Plzeň
2009, 334 stran, ISBN
978-80-87193-07-5

J. Čuřík: Pavel Prošek. Profesor v Antarktidě
Nakladatelství Akropolis,
Praha 2009, 180 stran,
ISBN 978-80-86903-94-1

vě nepřesnosti vzniklé přepisem Welzlovy neumělé češtiny do literárního jazyka lidmi neznalými severu přispěly k velké popularitě jeho děl u nás i v zahraničí. Knihy *Třicet let na zlatém severu*, *Po stopách polárních pokladů*, *Trampoty eskymáckého náčelníka v Evropě*, *Strýček Eskymák* a *Hrdinové Ledového moře* byly přeloženy do mnoha jazyků a staly se inspirací pro řadu svobodomyšlných vandráků. Proč však při své cestě k Severnímu ledovému oceánu nesmyslně kličkoval Sibiří? Proč se usadil na Novosibiřských nebo Ljachovských ostrovech? Co víme o lodi, se kterou měl v roce 1921 nebo 1922 ztroskotat? Proč se po návratu do Ameriky v roce 1929 nedostal už na svůj zlatý sever? Jaký měl zisk z knih napsaných na základě jeho vyprávění? Kdy a jak zemřel a kde je pochován? Chcete-li se poučit o životě Jana Welzla, sáhněte po knize Martina Strouhala: *Svoboda pod bodem mrazu. Příběhy a záhady, které zanechal největší český polárník Jan Eskymo Welzl*. Autor se snaží co nejvěrněji vykreslit portrét Eskyma Welzla a popsat motivy jeho konání, životní pout, co z ní se zrcadlí v knižních příbězích a jak jejich zveřejnění onu životní pout ovlivnilo. Využívá k tomu mnoho dobových dokumentů, rozhovorů s pamětníky a znalci místních poměrů i poznatků nadšených „welzologů“. Nebojte se, jeho pátrání nepřineslo žádná skandální odhalení a mnoho událostí nám zůstává nadále skryto, potvrdilo se však Welzlovo pábitelství, touha po svobodě a schopnost postarat se o sebe v těžkých přírodních podmínkách – tedy přesně to, co na Welzlovi od dětství obdivujeme.

Druhá novinka do knihovničky polárníka popisuje příběh ruského cyklisty Gleba Travina vyprávěný ruským novinářem A. A. Charitanovským. Zatímco Welzl šel na sever na konci 19. století, aby byl sám sobě pánem a našel kousek klidného místa k svobodnému životu, Gleb Travin se tam vypravil, aby vykonal vlastenecký sportovní čin. A nebyl to čin ledajaký, v letech 1928 až 1931 objel na kole hranice tehdejšího Sovětského svazu. Pro polárníky je v této souvislosti zajímavá právě ta část cesty, která se zasloužila o název knihy a která vedla po hranici od Murmansku přes Archangelsk, Narjan Mar, Jugorský Šar, Dikson, deltu řeky Leny, Ruské Ústí, Uelen na Čukotce až do Petropavlovsku Kamčatského. Jako památka existuje knížka s razítky sovětů (místních samospráv) navštívených míst a Charitanovskij ještě v šedesátých letech, kdy knihu napsal (přesné vrocení v českém vydání chybí), našel pamětníky, kteří odvážného sportovce na různých místech jeho pouti potkali. S Welzlem se potkat nemohli, protože ten v letech 1928–1929 pobýval v Československu a zpět na zlatý sever se už nevrátil.

Aby byl výčet motivů pro návštěvu polárních krajů co neúplnější, je třeba zmínit ještě jeden přírůstek polárníkovy knihovničky: životní příběh vědce a významného současného českého polárního badatele Pavla Proška, profesora Masarykovy univerzity v Brně. Ten se zasloužil o založení České antarktice



Kresba
© Jitka Klimešová.

ké polární stanice Johanna Gregora Mendela (dokončené v roce 2006). Leží na ostrově James Ross na západ od Antarktického poloostrova a jde o jedinou antarktickou stanici vlastněnou univerzitou – to je však dáno tím, že v České republice neexistuje specializovaný ústav na výzkum polárních oblastí, jako je tomu v jiných státech.

Zatímco Strouhal a Charitanovskij rekonstruují příběhy svých hrdinů na základě útržkovitých informací, J. Čuřík měl situaci jednodušší, protože s Pavlem Proškem mohl rozmlouvat. Přesto těm, kteří toho o českých aktivitách v Antarktice mnoho nevědí, doporučuji začít číst od petitem tištěných dodatků na konci knihy. Potom si přečtete konec rozhovoru o úskalích, která bylo nutné při zakládání antarktické stanice překonat. A až si položíte otázku, co Pavla Proška do Antarktidy přivedlo a zda to náhodou nepatřilo už k jeho dětským snům, dočtete si knihu celou. Při tom vás jistě napadne mnoho dalších otázek, na které v knize nezbylo místo... Nevadí, i nové generace mohou hledat střípky do mozaiky...

Všechny tři postavy mají jedno společné: aby se dostaly do polárních krajů, musely vzdorovat nějaké nepřízni – Welzl bloudil bez map, Travin si zvolil pro svou cestu kuriózní dopravní prostředek a Prošek musel myšlenku polárního výzkumu prosadit v středoevropské zemi bez přístupu k moři a bez „polárních“ institucí.

Krajánci hledající svobodu a živobytí, sportovci i vědci, to je reprezentativní vzorek návštěvníků polárních krajů (tedy pomineme-li turisty a trestance, o nichž v poslední době žádná kniha nevyšla). Jen po nemnohých zbyly v knihách zapsané příběhy, většina zmizela a zanechala po sobě nanejvýš stopu v podobě klajmovací značky nebo ztracené hrací kostky...

Doc. RNDr. Jitka Klimešová,
CSc., (*1963), viz Vesmír
89, 127, 2010/2.