

Př

PŘÍRODOVĚDCI.CZ

TÉMA ČÍSLA

Zrození

Zrození je ve světě všudypřítomné. Nerodí se jen lidé a zvířata, ale také biologické druhy, prvky nebo velmoci.

ACADEMIA FILM OLOMOUC

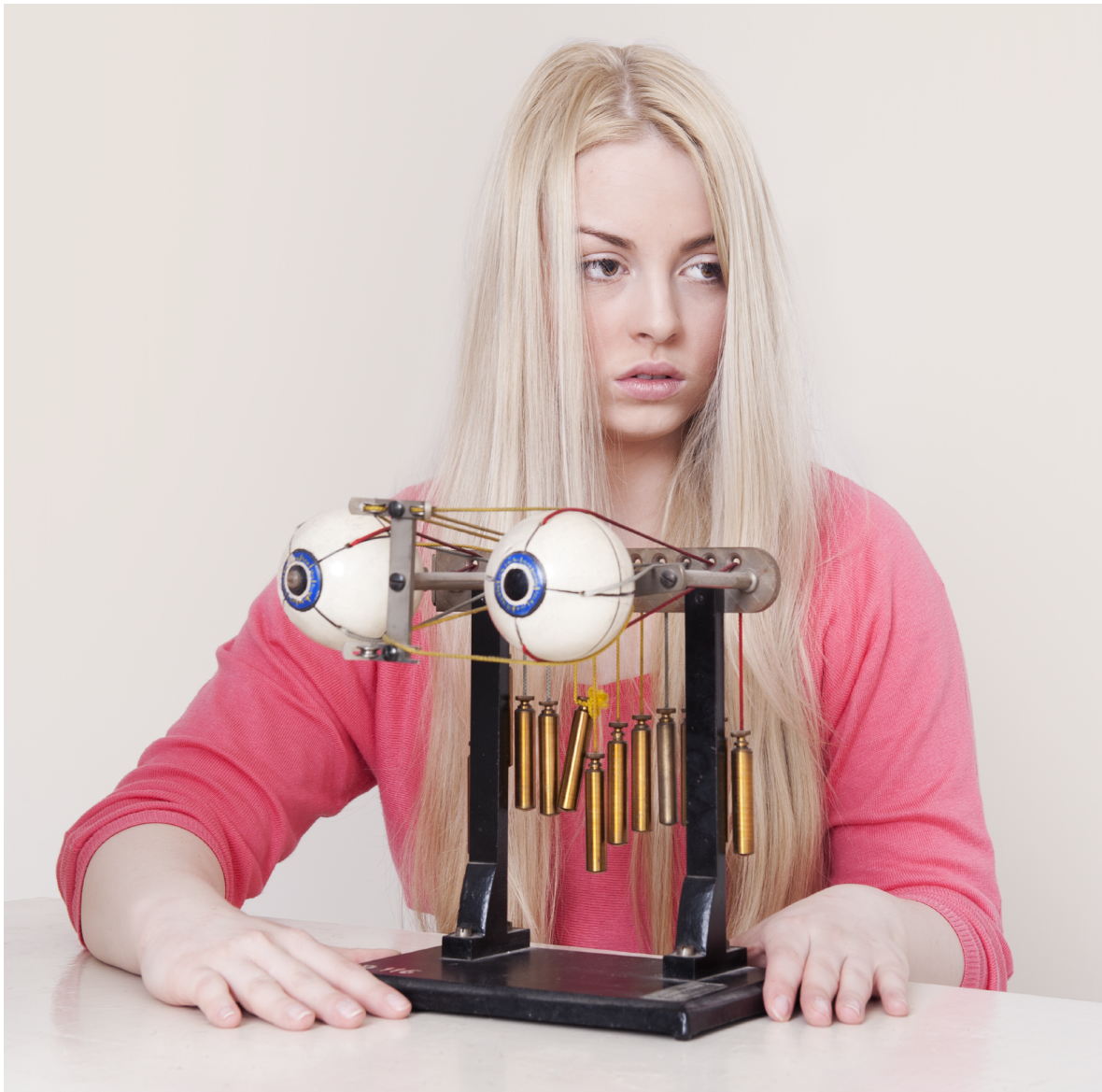
15-20. 4. 2014

AFO.CZ



49TH INTERNATIONAL FESTIVAL OF SCIENCE DOCUMENTARY FILMS

WATCH & KNOW



VIDĚT & VĚDĚT

49. MEZINÁRODNÍ FESTIVAL POPULÁRNĚ-VĚDECKÝCH FILMŮ

SOFT SCIENCE?



Milí čtenáři,

„věci“ povstávají na světě třemi způsoby, které ne vždy rozlišujeme. Prvním je inteligentní zásah zvenčí. Ten poukazuje k výrobkům, jako jsou počítače či automobily. Patří sem však i výroba supertěžkých prvků v laboratoři, o níž píše v tomto čísle Stanislav Smrček. Druhou možností je vznik „z ničeho“, což je případ takzvaných disipativních struktur typu hurikánů, plamenů, vírů, ale také prvků v supernově. Kde se nachází strmý gradient energie, objevují se i tyto struktury, které jej využívají ke svému vytvoření a zachování. Vznikl takto i život? Nebo lze celý vesmír a život v něm vnímat jako disipativní strukturu? Třetím způsobem je pravý zrod – z rodičů. Takto se objevují kultury, jazyky a také druhy organismů, jak nám předvádí Martin Hanzl na rostlinných druzích. Jde o útvary s historií (evolucí) a pamětí, jejichž počátek se ztrácí v mlhách či mytologií.

Srovnáme: disipativní struktury vznikají vždy znovu, nepamatují si své předchozí výskyty a jejich složky jsou lhostejné vůči dění. U zrození třetího typu se „složky“ rodí do již existujících struktur, nesou si jejich zkušenost, reagují na okolí, aktivně je spoluvytváří (a zase hynou).

Není vše z toho věda, o poznání však usilovat třeba!

doc. RNDr. Anton Markoš, CSc.

katedra filosofie a dějin přírodních věd

OBSAH

CO NOVÉHO

- 4 | Indiánské léto ve školce Rybička
- 4 | Za den vědcem v Průhonickém parku
- 5 | Neandertálci s námi drželi krok
- 6 | Hmyz ze stínu obřích vážek
- 7 | Naše geografie potřetí v top 100
- 7 | Ocenění za výzkum řas v Antarktidě
- 8 | Parazitům prospívá občasný sex
- 9 | Pedagog roku učí na naší fakultě
- 10 | Rok 2014 je rokem Pokusného králíka
- 11 | Nové výhody s Kartou přírodovědce
- 11 | Letní tábory s Přírodovědci

TÉMA – ZROZENÍ

- 12 | Co možná nevíte o oplození
- 16 | Zrození supertěžkých prvků
- 18 | Kolik dětí se u nás rodí?
- 20 | Vznik rostlinných druhů
- 22 | Hledání mimozemského života
- 24 | BRICS – nová světová velmoc?
- 26 | Topit pšenici

PŘÍRODOVĚDCI UČITELŮM

- 27 | Kdo si bádá, víc se naučí

1 | 2014 | ROČNÍK III.

NÁZEV
Přírodovědci.cz – magazín Přírodovědecké fakulty UK v Praze

PERIODICITA
Čtvrtletník

CENA
Zdarma

DATUM VYDÁNÍ
28. března 2014

NÁKLAD
8 000 ks

EVIDENČNÍ ČÍSLO
MK ČR E 20877 | ISSN 1805-5591

ŠÉFREDAKTOR
Alexandra Hroncová
alexandra.hroncova@natur.cuni.cz

EDITOR
Mgr. Jan Kolář, Ph.D.
jan.kolar.ovv@natur.cuni.cz

REDAKČNÍ RADA
GEOLOGIE
doc. RNDr. Martin Košík, Ph.D.
prof. Mgr. Richard Příkrýl, Dr.

GEOGRAFIE
RNDr. Tomáš Matějček, Ph.D.
RNDr. Přemysl Štych, Ph.D.

BIOLOGIE
RNDr. Alena Morávková, Ph.D.
Mgr. Petr Janáš
RNDr. Filip Kolář
Mgr. Petr Šípek, Ph.D.

CHEMIE
RNDr. Pavel Teplý, Ph.D.
RNDr. Petr Šmejkal, Ph.D.
doc. RNDr. Jan Kotek, Ph.D.

ODDĚLENÍ VNĚJŠÍCH VZTAHŮ
Alena Ječmíková
Mgr. Barbora Šejblová

INZERCE
Alexandra Hroncová
alexandra.hroncova@natur.cuni.cz

KOREKTURY
imprimis

GRAFIKA
Štěpán Bartošek

TISK
K&A Advertising

ILUSTRACE NA OBÁLCE
Karel Cettl

VYDAVATEL | ADRESA REDAKCE:
Univerzita Karlova v Praze
Přírodovědecká fakulta
Albertov 6, 128 43 Praha 2
IČO: 00216208 | DIČ: CZ00216208

www.natur.cuni.cz

Přetisk článků je možný pouze se souhlasem redakce a s uvedením zdroje.

© Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze 2014

ROZHOVOR S PŘÍRODOVĚDCEM

- 28 | Radioaktivitou proti rakovině

STUDENTI

- 30 | Baví mě dělat víc věcí najednou

KULTURA

- 32 | Věda na červeném koberci
- 33 | Jarní knižní tipy

PŘÍRODOVĚDCI OBRAZEM

- 34 | Písek, jak ho neznáte

REPORTÁŽ

- 38 | Srdcem Afriky na kole a na kajaku

VYZKOUŠEJTE SI DOMA

- 40 | Netradiční kraslice
- 41 | Zoologická exkurze do půdy

TIP NA VÝLET

- 42 | Na nejvyšší vrchol Českého krasu

KALENDÁŘ PŘÍRODOVĚDCŮ

- 43 | Kalendář Přírodovědců

Indiánské léto ve školce Rybička

Na zvědavé děti čekají týdny plné her i objevování

Petra Černá

Naše fakultní školka Rybička letos opět nabízí letní zážitkový program s přírodovědnou tematikou. Je určen dětem ve věku 3–7 let se zájmem o přírodu, zvířátka, společné tvoření, keramiku a hry na vodním hřišti. Program jistě uvítají ti rodiče, kteří nemohou trávit léto s potomky venku v přírodě a hledají pro ně co nejlepšší „městskou“ alternativu, jež je bude zároveň bavit i rozvíjet.

Malí badatelé budou zkoumat přírodní poklady pod lupami či mikroskopy, vyrobí si pravěké oděvy a šperky, během indiánské výpravy zkusí vysledovat zvíře podle zvuků nebo stop. Na děti čekají kouzla a pokusy v přírodovědné dílně, návštěva Chlupáčova

muzea historie Země i botanické zahrady. Budou také pozorovat zvířátka v našem zookoutku a pečovat o ně.

Příměstská letní školka poběží v šesti týdenních cyklech od 7. července do 1. srpna 2014, vždy od pondělí do pátku. Liché týdny (7.–11. 7., 21.–25. 7.) budou inspirovány pravěkem, sudé týdny (14.–18. 7., 28. 7.–1. 8.) pak životem indiánů. Denní program obsahuje i volnou hru, odpolední odpočinek, stravování a pitný režim. Kapacita každého turnusu je 12 dětí, o něž se postarají zkušené, empatické a milé paní učitelky.

Cena za jeden týden činí 2 750 Kč; zahrnuje pomůcky, materiál, stravné



Předškoláci se mohou těšit na neuvěřitelné přírodovědné zážitky.

Foto: Petr Jan Juračka.

a úrazové pojištění. Podrobnější informace najdete na internetových stránkách www.skolkarybicka.cz. ●

Za den vědcem v Průhonickém parku

Přijďte si vyzkoušet práci rostlinných biologů do rozkvetlého parku

Jan Kolář

Máte rádi rostliny? Chcete se o nich dozvědět víc a zjistit, jak je vědci zkoumají v terénu i v laboratoři? Pak si nenechte ujít akci *Za den rostlinným biologem*, kterou pořádají Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy s Botanickým ústavem Akademie věd ČR.

Název je samozřejmě trochu nadsázka. Aby se člověk stal rostlinným biologem, musí několik let usilovně studovat na vysoké škole. Nicméně vědci vám předvedou, co jejich práce obnáší, a vy si ji budete moci sami vyzkoušet. Možná vás zaujme natolik, že se s vámi za pár let potkáme na naší fakultě jako se studenti. A i kdyby ne, odnesete si alespoň spoustu zajímavých informací ze „soukromého života“ rostlin.



Průhonický park je vynikající krajinné dílo, které vytvořil hrabě Arnošt Emanuel Silva-Tarouca v letech 1885–1927. Foto: David Püschel.

Akce se koná v pátek a sobotu 6. a 7. června 2014 v malebném Průhonickém parku kousek od Prahy. V parku, který je národní kulturní památkou a památkou UNESCO, jsme připravili jakousi vědeckou stezku. Budete procházet stanoviště, na nichž vás čekají zajímavé úkoly od mikroskopování až po výrobu parfémů z rostlinných vůní. Když je úspěšně zvládnete, získáte od nás drobné dárky – jak jinak než přírodovědecké.

Program je vhodný pro děti i pro dospělé. „Startovné“ činí 50 Kč na osobu (navíc ke vstupnému do parku). Více se dozvíte na internetových stránkách www.prirodovedci.cz nebo www.pruhonickypark.cz. ●

Neandertálci s námi drželi krok

Antropologové „rehabilitovali“ chodecké schopnosti neandertálců

Martin Hora, Michal Andrlé

Neandertálci vyklidili asi před 30 tisíci lety životní prostor našim přímým předkům – anatomicky moderním lidem. Ale proč? Po odpovědi pátrají také vědci z Přírodovědecké fakulty UK.

Podle jedné hypotézy mohly k pádu neandertálců významně přispět jejich vysoké energetické nároky na chůzi. Autoři této domněnky odhadli, že chůze je stála až o 30 % víc energie než zástupce moderních lidí. Vysoké náklady na chůzi by omezily vzdálenost, kterou by se neandertálcům vyplatilo překonávat při shánění potravy. Předpokládá se proto, že lovíli na menším území než anatomicky moderní lidé.

Lovit v omezeném prostoru mělo své nevýhody. Neandertálci v něm dříve vyloviли zvěř a vysbírali plody, museli se tedy častěji stěhovat do nových oblastí. Stěhovat se znamenalo vydávat navíc další energii, kterou by jinak mohli využít k výživě dětí a těhotných žen. Právě menší množství energie investované do reprodukce mohlo být rozhodujícím faktorem, proč neander-



Docent Vladimír Sládek (vlevo) a magistr Martin Hora, autoři výzkumu z katedry antropologie a genetiky člověka Přírodovědecké fakulty UK. Foto: Petr Jan Juračka.

tálci podlehli v konkurenci s našimi předky.

Hypotéza je to velmi elegantní a láká. Martin Hora, doktorský student z katedry antropologie a genetiky člověka Přírodovědecké fakulty UK, se však rozhodl zjistit, nakolik je její základ v souladu s přesnějšími odhady „ceny“ chůze. Za pomoci vedoucího katedry docenta Vladimíra Sládka využil stávající matematické modely, jež analyzují energetickou náročnost chůze.

Neandertálci nespotřebovali při chůzi o mnoho více energie než my. Foto: Petr Jan Juračka.

Ty zkombinoval s vlastním modelem pohybu dolních končetin současného člověka. Výsledkem práce je výpočet přibližných nákladů na chůzi pro obě pohlaví jak neandertálců, tak anatomicky moderních lidí. Studii obou vědců zveřejnil renomovaný odborný časopis *Journal of Human Evolution*.

„Podle našich zjištění byla chůze neandertálských mužů ve srovnání s moderními muži nákladnější jen o desetinu. Chůze neandertálských žen byla dokonce energeticky srovnatelná s chůzí moderních žen,“ shrnuje magistr Hora. Rozdíl v odhadované denní spotřebě energie na chůzi mezi neandertálskými a moderními muži činí pouze 39–54 kilokalorií. „To zhruba odpovídá energii obsažené ve 30 gramech zvěřiny či v jednom bažantím vejci,“ připodobňuje docent Sládek. Vyšší náklady na chůzi tak zřejmě nepatřily k hlavním příčinám vyhynutí neandertálců.“



Hmyz ze stínu obřích vážek

Náš zoolog pomáhá objasňovat klíčové události hmyzí evoluce

Jan Kolář

Jistě znáte evoluční příběh savců. Miliony let žili „na vedlejší koleji“, zatímco planetě vládli dinosauři. Bouřlivého rozvoje se savci dočkali až poté, co dinosauři na konci druhohor vymřeli. Paleontologové teď zjišťují, že podobnou historii má nejspíš za sebou i jedna úspěšná skupina hmyzu.

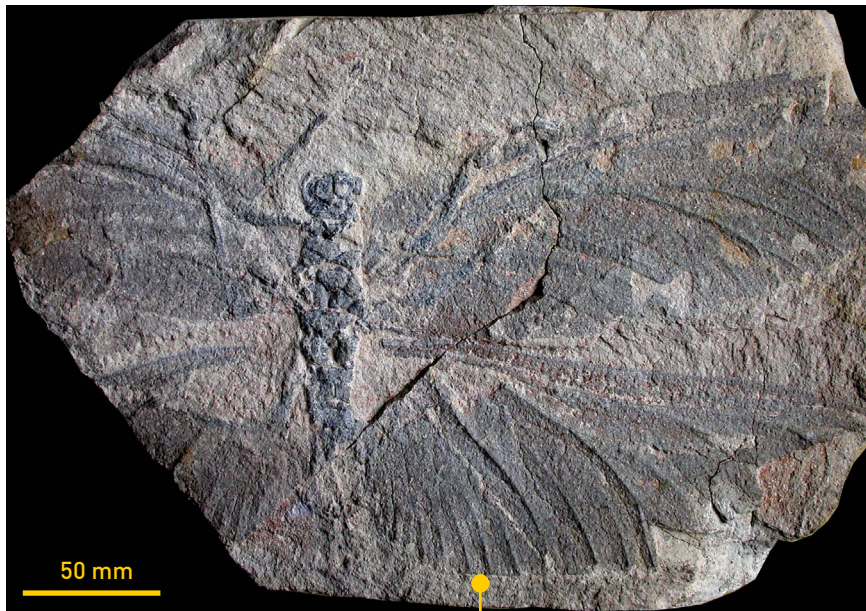
Hmyz s proměnou dokonalou (odborně Holometabola) je mimořádně rozmanitý. Do této skupiny dnes patří asi 850 000 známých druhů, mimo jiné brouci, motýli nebo blanokřídlí (včely, vosy, mravenci a další). Všechny spojuje to, že vývoj jedince probíhá přes stadium kukly.

O počátcích hmyzu s proměnou dokonalou toho vědci donedávna věděli jen málo. Analýzy DNA datovaly jeho vznik do doby zhruba před 310–390 miliony let, ovšem první fosilní doklady byly podstatně mladší. Průlom přinesla studie publikovaná loni na podzim v *Nature*, jednom z nejprestižnějších vědeckých časopisů.

Na výzkumu se podíleli odborníci z Francie a sedmi dalších zemí. Byl mezi nimi také doktor Jakub Prokop,



*Jedním z nově objevených druhů je *Stephanastus polinae*, zhruba 300 milionů let starý příbuzný dnešních brouků. Foto: Jakub Prokop.*



*Hmyzímu světu mladších prvohor dominovali gigantičtí zástupci hmyzu s proměnou nedokonalou. Na snímku jepice *Bojophlebia prokopi* ze svrchního karbonu středních Čech. Foto: Jakub Prokop.*

specialista na fosilní hmyz z katedry zoologie Přírodovědecké fakulty UK. Tým objevil nejstarší dosud známé zkameněliny hmyzu s proměnou dokonalou. Jedná se o tři druhy evolučně spřízněné s dnešními blanokřídlými, brouky a řasníky. Podařilo se nalézt i dva zástupce příbuzné skupiny Paraneoptera, která v současnosti zahrnuje například mšice, ploštice a vši.

Všechny fosilie pocházejí z období karbonu v mladších prvohorách a jejich stáří se pohybuje mezi 315 a 299 miliony let. Dokazují, že už tehdy byl hmyz s proměnou dokonalou značně rozmanitý (stejně jako spřízněná skupina Paraneoptera). Šlo ale o živočichy menšího vzrůstu, kteří žili „ve stínu“ evolučně starších zástupců hmyzu, třeba proslulých obřích vážek a jepic. Hmyz s proměnou dokonalou zaznamenal rozmach

až na začátku druhohor. Je možné, že jeho klíčová inovace – kukla – mu pomohla přežít obrovské vymírání na konci prvohor.

Doktor Prokop se projektu účastnil hned od počátku, kdy s francouzským paleoentomologem André Nelem studoval nově nasbíraný materiál ze severní Francie. Jejich další spolupráce se teď zaměřuje na výzkum žilnatiny křídel a spojení křídla s hrudí u prvohorního hmyzu. Využívají při tom moderní techniky – například mikroskopickou dobu počítačové tomografie, známé z lékařských vyšetření. ●

Naše geografie potřetí v top 100

Žebříček univerzit dokazuje, že geografie má na naší fakultě světovou úroveň

Alexandra Hroncová

Žebříček britské společnosti Quacquarelli Symonds hodnotí kvalitu jednotlivých vědních oborů na univerzitách celého světa. Ve vydání pro rok 2014 se již třetí rok za sebou umístila mezi první stovkou geografických pracovišť geografie z Přírodovědecké fakulty UK.

Z Univerzity Karlovy figuruje v první stovce svého oboru i lingvistika. Do první dvoustovky se pak řadí vědy o Zemi a oceánografie, moderní jazyky, filosofie, farmacie, farmakologie a matematika. Univerzita Karlova jako celek se posunula na 233. pozici z více než 2 800 hodnocených institucí.

„Geografie na Přírodovědecké fakultě UK je unikátní tým, že rozvíjí všechny

klíčové geografické disciplíny – fyzickou geografii, sociální geografii, regionální rozvoj, kartografii, geoinformatiku a demografii. Jednotlivé obory tedy pěstujeme komplexně, což není ve světě samozřejmostí. Dává nám to velkou výhodu v podobě přímé mezioborové spolupráce i větší atraktivitu pro kooperaci se zahraničními partnery. Právě stále výraznější mezinárodní charakter naší geografie považují za klíčový, pokud máme i v budoucnu obstát ve světové konkurenci,“ říká docent Jakub Langhammer, proděkan geografické sekce Přírodovědecké fakulty UK.

Opakované umístění mezi první stovkou světových univerzitních pracovišť je nejlepším doporučením pro uchaze-

če o studium. Chcete-li špičkové geografické vzdělání, získáte ho na naší fakultě. ●



Naši geografové studují a pracují v této budově na adrese Albertov 6. Snímek je z loňské studentské akce Albertov Slackline Festival. Foto: Petr Jan Juračka.

Ocenění za výzkum řas v Antarktidě

Kateřina Kopalová získala cenu pro autory excelentních studentských prací

Jan Kolář



Kateřina Kopalová přebírá Bolzanovu cenu z rukou rektora Univerzity Karlovy profesora Václava Hampla. Zdroj: www.iForum.cuni.cz.

Zdálo by se, že ve světě dokonale propojeném tryskovými letadly a internetem už nezbyly žádné odlehlé končiny, odkud by mohli vědci přinášet nové

zásadní objevy. Takové oblasti však stále existují. Jednou z nich je Antarktida, kam jezdí i odborníci z Přírodovědecké fakulty UK.

Kateřina Kopalová z katedry ekologie zkoumala ve své doktorské disertační práci antarktické rozsivky. Rozsivky jsou mikroskopické řasy, jež se výrazně podílejí na globálním koloběhu uhlíku. V Antarktidě patří k nejpočetnějším skupinám řas – přesto se jim vědci zatím příliš nevěnovali.

Magistra Kopalová analyzovala vzorky z jezer, potoků, mokřadů a mechových porostů na dvou ostrovech poblíž Antarktického poloostrova. Donedávna se soudilo, že nejižnější kontinent osidlují

hlavně druhy rozsivek s celosvětovým rozšířením. Naše studentka ovšem tuto představu vyvrátila. Dokázala, že na obou ostrovech převažují rozsivky, jejichž výskyt se omezuje na antarktickou oblast. Podařilo se jí dokonce objevit řadu nových druhů.

Za svůj výzkum dostala mladá vědkyně loni v prosinci Bolzanovu cenu. Tu uděluje Univerzita Karlova autorům nejlepších studentských prací ve vybraných oborech. Cena je jistě výbornou motivací pro další práci. Kateřina Kopalová – po obhajobě disertace již doktorka – dál působí na naší fakultě a během letošní zimy opět pobývala v Antarktidě v rámci česko-argentinského vědeckého projektu. ●

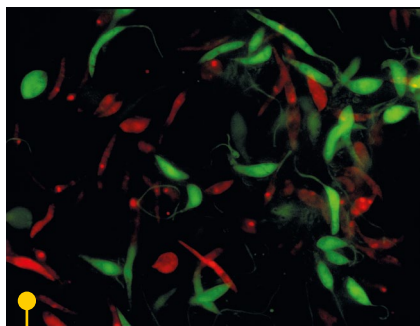
Parazitům prospívá občasný sex

Cizopasní prvoci leishmanie se mohou křížit, a získávat tak nové vlastnosti

Josef Matyáš

Nemoc jménem leishmanióza postihuje lidi v tropech i okolo Středozemního moře. Jejími původci jsou jednobuněční paraziti z rodu *Leishmania*, které na člověka přenáší hmyz sající krev. Tito cizopasníci většinou vyvolávají tvorbu vředů na kůži, některé druhy však mají na svědomí onemocnění jater a sleziny, jež často končí smrtí. Vědci z Přírodovědecké fakulty UK nedávno „přistihli“ leishmanie při mezidruhovém sexu. Pro boj s chorobou je to důležitý objev.

Tým parazitologů vedený profesorem Petrem Volfem odhalil při výzkumu v jižním Turecku ohnisko leishmaniózy, které se od všech dosud známých podstatně lišilo. V oblasti žije druh schopný způsobovat smrtelnou nemoc, ale ve sledované lokalitě vyvolává leishmanie jen kožní vřidky či puchýřky. Vysvětlení přišlo o několik let později s rozvojem molekulárních technik. „*Spolupráce se Sanger Institute ve Velké Británii a přečtení kompletní genetické informace objeveného parazita ukázaly, že jde o křížence dvou druhů*“, říká profesor Volf.



Bičíkovci rodu Leishmania. Buňky jsou označeny pomocí speciálních světlujících (fluorescenčních) bílkovin. Foto: Jovana Sádlová.



Vědci z naší fakulty při odchytu hmyzích přenašečů leishmaniózy v jižním Turecku. Foto: archiv Petra Volfa.

V publikaci zveřejněné letos v prestižním časopise *PLoS Genetics* vědci prokázali, že všichni paraziti izolovaní z hmyzích přenašečů a od lidí ve zkoumaných tureckých vesnicích jsou potomky jediného rodičovského páru. „*Není jasné, jak často a proč dochází k sexu mezi kmeny leishmanií. Jisté je, že jde o výjimečný způsob rozmnožování. Podle našich odhadů se vyskytuje méně než jeden případ pohlavního množení na sto tisíc jedinců vzniklých buněčným dělením*“, vysvětluje profesor Volf.

Sex mezi parazity významně ovlivňuje šíření leishmaniózy. Naši odborníci již před pěti lety zjistili, že kříženci vytvoření pohlavní cestou získávají nové vlastnosti, a mohou se tak vyví-

jet i v jiných hmyzích přenašečích než jejich rodiče. Díky novým vlastnostem mají hybridi šanci převládnout v populaci. Ve sledovaném ohnisku na jihu Turecka se jim to už podařilo. Zde kříženci naštěstí způsobují jen nevýznamné kožní onemocnění. Nelze však vyloučit, že díky sexuálnímu rozmnožování se v jiných případech objeví kmeny leishmanií, které budou nebezpečnější nebo odolnější proti lékům. Jak zdůrazňuje profesor Volf: „*Je proto velmi důležité pohlavní rozmnožování těchto parazitů studovat a zjistit, za jakých podmínek k němu dochází*.“ ●

Pedagog roku učí na naší fakultě

Docent Černý se obětavě věnuje vysokoškolákům, středoškolákům i učitelům

Michal Andrlé



Jan Černý se narodil roku 1970 v Hořicích v Podkrkonoší, je ženatý a má tři děti. Foto: Petr Jan Juračka.

nadaným středoškolákům, s nimiž stále udržuje kontakt prostřednictvím biologické olympiády a letních soustředění na Běstvině.

O tom, jak vážně myslí docent Černý své pedagogické působení, by mohli vyprávět všichni, kdo s ním přišli do styku jako studenti, a stejně tak i širší kolektiv pracovníků fakulty. Ti se s ním intenzivně setkávali hlavně v letech 2009–2013, kdy zastával funkci proděkana pro vědu, vnější vztahy a celoživotní vzdělávání. V roli patrona vnějších vztahů stál mimo jiné u zrodu vědecko-popularizačního projektu Přírodovědci.cz.

Docent Jan Černý z katedry buněčné biologie Přírodovědecké fakulty UK získal 6. února 2014 Cenu Wernera von Siemense pro nejlepšího pedagogického pracovníka. Vybrán byl porotou složenou z akademických odborníků, která pracovala pod záštitou ministra školství, mládeže a tělovýchovy. Cenu za excelenci Wernera von Siemense vyhlašuje společnost Siemens, s. r. o., od roku 1998 ve spolupráci s Akademií věd ČR, Českou konferencí rektorů, Českým vysokým učením technickým a Univerzitou Karlovou. Cena pro nejlepšího pedagogického pracovníka, což je dnes jedna ze šesti kategorií, je předávána teprve druhým rokem. Ocenění se vyhlašují během slavnostního večera v Betlémské kapli a jsou spojena s finanční prémie.

Jan Černý vystudoval molekulární biologii a genetiku na naší fakultě a od

roku 1993 zde také vyučuje – s výjimkou let 2001 až 2002, kdy byl na postdoktorálním pobytu na Harvard Medical School v Massachusetts. Drtivá většina studentů, kteří kdy prošli jeho přednáškami a praktickými cvičeními nebo ho měli jako školitele diplomové či doktorské práce, by jistě potvrdila, že letošní cenu si naprosto zaslouží. O jeho popularitě mezi posluchači biologie svědčí i cena Studentský velemluk, kterou dostal v roce 2010 za přednášku Histologie. Svůj pedagogický um věnuje ovšem nejen vysokoškolákům, ale také

Docent Černý (vpravo) při předávání ceny. Vlevo inženýr Eduard Palíšek, generální ředitel společnosti Siemens, uprostřed magistr Tomáš Hruša, náměstek MŠMT pro vysoké školy a výzkum. Foto: Vojtěch Vlk.



Jan Černý je přesvědčen, že podpora by měla mířit kromě žáků či studentů také směrem k učitelům základních a středních škol. Právě ti potřebují nejen vylepšení finanční a další hmotné situace, ale především povzbuzení do práce. Dokážeme si představit, že povzbuzení od nejlepšího pedagoga roku 2013 pro ně znamená vzpruhu skutečně zásadní. ●

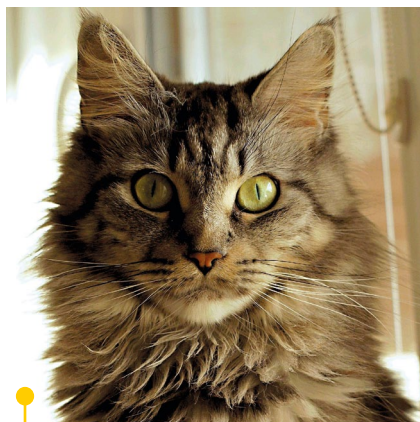
Rok 2014 je rokem Pokusného králíka

Evoluční biologové studují taje lidského chování. Pomoci jim můžete i vy

Robin Kopecký

Už jste se možná setkali s tím, že nějaký vědecký tým hledal dobrovolníky pro své výzkumy. To je i případ skupiny, kterou vede profesor Jaroslav Flegr z laboratoře evoluční biologie Přírodovědecké fakulty UK. Počet lidí, kteří pravidelně pomáhají jeho týmu a nechávají se dotazovat a jinak zkoumat, už dosáhl 3 500. K neustále rostoucí komunitě „pokusných králíků“ se můžete připojit také vy.

Asi by vás nejdřív zajímalo, co vlastně evoluční biologové na lidech studují a co podobné dobrovolnictví obnáší. Vezměme to popořadě. Badatelé z laboratoře profesora Flegra většinou zjišťují, jak určitý faktor ovlivňuje lidské chování. Nedávno například probíhalo šetření zaměřené na to, jak závisí ochota riskovat na zdravotním stavu a stáří, tedy i na očekávané době dožití.



V nejnovější studii Pokusných králíků odhadují lidé osobnostní vlastnosti psů a koček (z odpovědí se ale vědci snaží zjistit něco trochu jiného). Součástí průzkumu je hodnocení krásy a sympatičnosti 80 zvířat. Na snímku Hermína, která momentálně vede mezi kočkami.

Evoluční psychologové postupně ukazují, že pro řadu vzorců našeho chování existuje evoluční vysvětlení. Vznikly proto, že přispívají (nebo v minulosti přispívaly) ke zvyšování biologické zdatnosti jedince – pomáhají tedy zvýšit počet či úspěšnost jeho potomků.

Jak výzkum probíhá? Prvním krokem je obvykle takzvaná pilotní studie, která se provádí na menším počtu dobrovolníků z řad studentů Přírodovědecké fakulty UK. Hned po jejím vyhodnocení přichází ke slovu široká veřejnost. Na internetu je zveřejněn dotazník, který už může vyplnit úplně každý.

Co získáte, když se do některého z výzkumů zapojíte? Především se dozvíte něco o sobě, protože na konci testu bývají vaše odpovědi porovnány s průběžnými výsledky ostatních účastníků, eventuálně s výsledky pilotní studie. Můžete třeba zjistit, k jakému kmeni domorodců (z Amazonie, z Kamčatky či odjinud) máte nejbliž podle své ochoty dělit se o zdroje. Čas od času se navíc konají soutěže se zajímavými cenami. Momentálně například probíhá soutěž o nejlepšího znalce kočičí nebo psí povahy. A v neposlední řadě může dobrovolníka hřát dobrý pocit, že přispěl k rozvoji vědy.

Získaná data využívají členové evolučněbiologického týmu pro své diplomové práce a vědecké publikace. Co se právě teď zkoumá? A nebolí to? Ne, bolesti jako u doktora se bát nemusíte. Nejdřív uvedete do dotazníku pár biologických údajů o sobě a pak už vás čekají docela zábavné úlohy. Někdy testují inteligenci, jindy se vám dostane estetického zážitku během hodno-



*Maskot projektu Pokusní králíci.
Autorka kresby: Eva Dunglová.*

cení krásy květů, případně fotografií studentek a studentů. V dalším výzkumu zas můžete zjistit, zda dokážete odhadnout inteligenci či dominanci psů a koček.

Zapojit se můžete velmi snadno. Stačí, když na Facebooku vstoupíte do skupiny nazvané Pokusní králíci. Pak už můžete vyplňovat testy podle libosti a účastnit se soutěží. Také se každý týden dozvíte nějakou zajímavost z právě probíhajícího projektu. Pokud nejste na Facebooku, podívejte se občas na internetovou stránku <http://bio.natur.cuni.cz/~flegr/kralici/>, kde najdete seznam odkazů na aktuální výzkumy. Zkuste to a uvidíte, že věda je skvělý způsob trávení volného času! ●

Nové výhody s Kartou přírodovědce

Díky slevám od našich partnerů si budete užívat vědu ještě víc

Michal Andrlé

Ti z vás, kdo se zaregistrovali na webu Přírodovědci.cz, si už dávno zvykli na plastovou Kartu přírodovědce ve své peněženke. Karta je v první řadě připomínkou, že patříte do klubu nadšenců, kteří mají rádi přírodu i přírodní vědy. Kromě toho však nabízí kontakt s akademickým prostředím naší fakulty. Otevírá vám dveře do fakultních muzeí a sbírek nebo na některé populárně-vědecké akce. Spolu s kartou získávají registrovaní uživatelé také *Deník přírodovědce*, originální zápisník plný užitečných informací.

Seznam výhod spojených s Kartou přírodovědce se v poslední době opět rozšířil, a to za hranice naší fakulty. Oslovili jsme několik spřátelených institucí, u nichž od nyní můžete získat slevu



Se svou kartou získáte slevu například v rodinném parku Mirakulum. Ten nabízí dětem i rodičům nejen zábavu a pohyb, ale také minizoo nebo lesní naučnou stezku. Foto: Park Mirakulum.

na vybrané výrobky či služby – pocho-pitelně vždy na takové, které mají vztah k přírodě a vědě. Jisté je, že partnerů

bude postupně přibývat, a hodnota kartičky ve vaší peněženke tak stále poroste.

Kde můžete Kartu přírodovědce uplatnit už dnes?

- Park Mirakulum, Milovice
- iQpark a iQlandia, Liberec
- obchod České geologické služby, Praha
- Hvězdárna a planetárium Johanna Palisy, Ostrava
- Hvězdárna a planetárium Brno
- Hvězdárna a planetárium Hradec Králové
- Astronomický ústav AV ČR, Ondřejov

Průběžně aktualizovaný seznam nabídek sledujte na www.prirodovedci.cz/vyhody-registrace. ●

Letní tábory s Přírodovědci

Už potřetí nabízíme prázdniny s příchutí vědy

Petr Šmejkal

Pro děti, které rády objevují přírodu a její zákonitosti, jsme letos opět připravili naše fakultní tábory.



Na pobytovém ani příměstském táboře nebudou chybět efektní chemické pokusy. Foto: Petr Jan Juračka.

Dvoutýdenní pobytový tábor určený zájemcům ve věku 10–15 let se bude konat od 26. července do 9. srpna 2014 v Běstvině v Železných horách. Vyrazíme do krásné přírody v okolí a důkladně prostudujeme místní zvířata, rostliny i houby. Nasbírané vzorky pak budeme analyzovat v tábořových laboratořích. Chemická část programu mimo jiné ukáže, proč kouření škodí zdraví nebo čím jsou pro člověka důležité polymery. Velkou novinkou bude speciální 3D stereoskopická laboratoř, kde prozkoumáme různé molekuly. Nezapomeneme ani na geologii s geografii a přesvědčíme se, že tyto obory jsou nesmírně užitečné. Samozřejmě nás čeká také celotáborová hra.

Příměstský tábor pro školáky ve věku 6–9 let proběhne v týdnu od 18. do 22. srpna 2014 v areálu Přírodovědecké fakulty UK na pražském Albertově. Poznávání přírody bude spojeno s hrami a soutěžemi, děti si leccos samy vyzkoušejí a pokud budou mít štěstí, tak i něco vyhrají. Mohou se těšit na chemické experimenty, geologické výpravy nebo geografickou hru. Tábor zakončíme ve staroslavném Karolinu programem, který jsme vytvořili společně s dětskou univerzitou Filozofické fakulty UK. Malí badatelé tu potkají samotného Karla IV.

Cena pobytového tábora je 5 500 Kč, příměstského 2 500 Kč. Další informace získáte na stránce www.prirodovedci.cz/aktuality/letni-tabory-2014. ●



CO MOŽNÁ NEVÍTE O OPLOZENÍ

Počátek nového života provázejí náročné manévry s genetickou informací

Vladimír Krylov

U ježovek jsou oplození a časný vývoj zárodku až učebnicově prosté. Na snímku ježovka paprscitá (Astropyga radiata) z moře u indonéského ostrova Sulawesi. Foto: Martina Balzarová.

Co je zrození v biologickém smyslu? Každý si pod tímto pojmem představí něco trochu jiného. Většina z nás jej má spojený s narozením nového tvorečka, jenž se od první chvíle snaží poznávat okolní svět. Jiní pak zrození chápou jako splnutí samčí spermie se samičím vajíčkem a vznik zárodku. Oba tábory mají svou pravdu – jde jen o to, co vnímáme jako život. V našem článku se zaměříme na děje, které souvisejí s druhým zmiňovaným pohledem na zrození.

UČEBNICOVĚ JEDNODUCHÁ JEŽOVKA

Již na základní škole jste se učili – nebo se učíte – o významu spermie a vajíčka pro proces oplození. Při něm dojde k jejich vzájemnému spojení a vzniká jednobuněčný zárodek nazývaný zygota. To je sice pravda, ale paradoxně nikoliv u člověka, nýbrž u mořské ježovky, která je nám na hony vzdálená. Tito ostnokožci mají časný zárodečný vývoj relativně jednoduchý, a proto slouží jako ideální model pro jeho vysvětlení.

Genetická informace organismů je uložena v deoxyribonukleové kyselině, zkráceně DNA. V době oplození mají pohlavní buňky ve srovnání s běžnými tělními buňkami jen polovinu DNA. Je to rozumné, protože jinak by s každou generací narůstalo množství dědičné informace. Po spojení spermie a vajíčka se jejich DNA navinutá na speciální

bílkoviny (histony) zformuje do takzvaných prvojader. Prvojádra se navzájem „hledají“, až nakonec splynou v jedno jádro s obvyklým obsahem DNA. Ale asi už tušíte, že i toto platí opět pro ježovku. U člověka a vůbec u většiny nám blízkých savců je situace složitější. Vajíčko je zde v okamžiku oplození takřikající na půl cesty.

JAK SE PODĚLIT O DNA

DNA se nachází v útvarech zvaných chromozomy. V tělních buňkách živočichů jsou jich dvě sady: jedna pochází od otce, druhá od matky. Pohlavní buňky však mají pouze jednu sadu. K jejich vzniku je proto nutné redukční dělení neboli meióza. Ta probíhá ve dvou fázích. První fáze se nejdříve postará o výměnu úseků DNA mezi odpovídajícími chromozomy od otce a od matky – to je jeden z důvodů, proč se podobáme jak tatínkovi, tak mamince. Pak se celé chromozomy rozejdou do dvou dceřiných buněk. Druhá fáze meiózy se odehrává stejným způsobem, jako by šlo o normální tělesnou buňku. Chro-

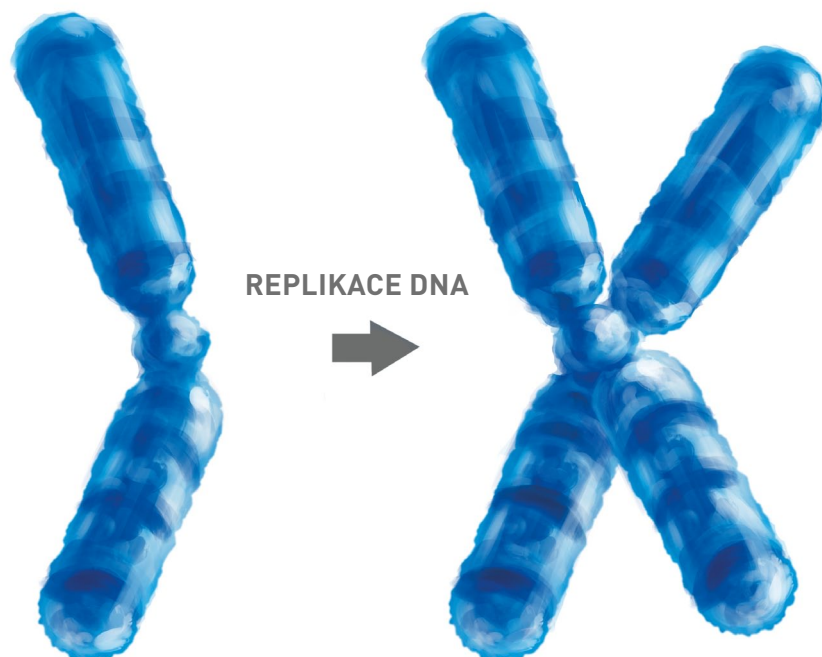
mozomy se podélně rozdělí na poloviny, kterým říkáme chromatidy, a ty se opět rozejdou do dceřiných buněk.

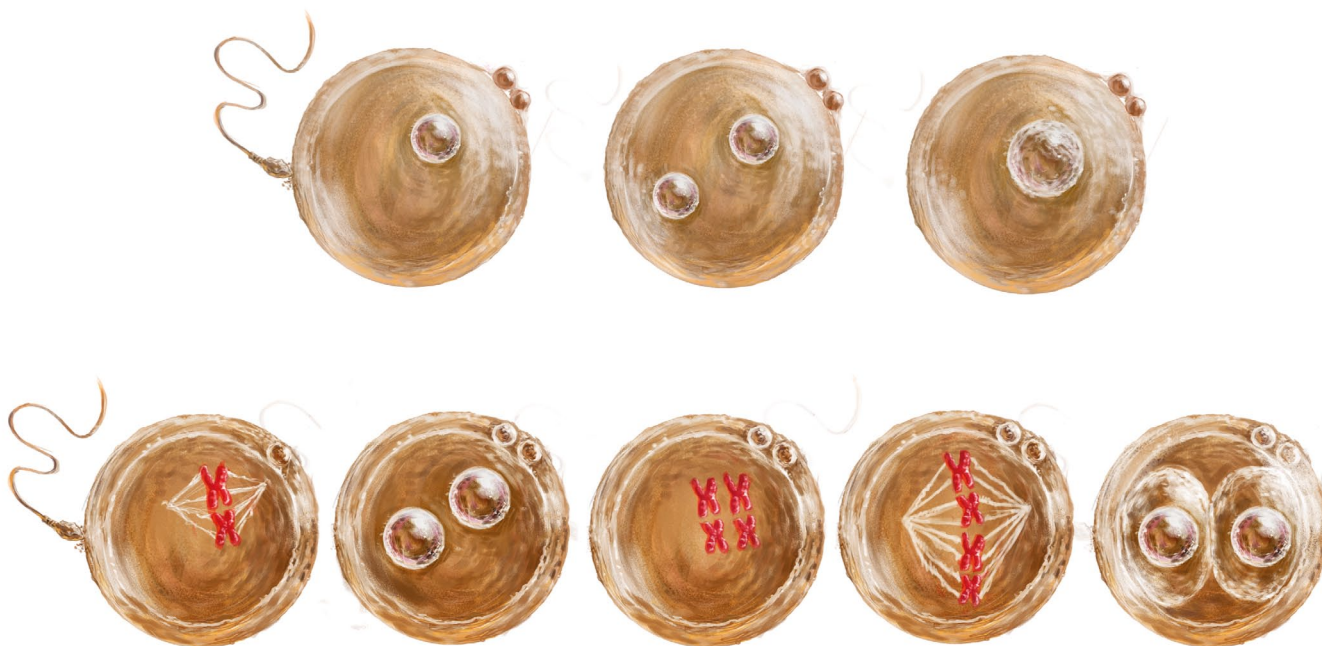
Sečteno a podtrženo, z jedné „prapohlavní“ buňky získáme celkem čtyři buňky pohlavní, každou s polovičním množstvím DNA oproti tělní buňce. Někteří z vás jistě namítnou, že množství by přece mělo být čtvrtinové, ale chyba lávky! Před každým dělením včetně meiózy musí buňka svou DNA zkopírovat procesem zvaným replikace – jinak by za chvíli nebylo co dělit. Chromozomy, jejichž úkolem je „spravedlivá“ distribuce genetické informace, se proto před buněčným dělením skládají ze dvou identických chromatid, vzniklých právě zkopírováním DNA.

SPLETITÉ CESTY SAVČÍHO OPLOZENÍ

Vyzbrojeni těmito informacemi se teď podíváme na oplození u savců. Při tvorbě vajíčka se dokončí první fáze meiózy. Výsledkem jsou dvě nestejně velké buňky, každá s polovičním počtem

Vznik chromozomu zdvojením (replikací) chromatidy. Ilustrace: Karel Cettl.





chromozomů. Z větší buňky se stane vajíčko. Ta menší, takzvané pólové tělíčko, po určité době zaniká. Nyní nastává druhá fáze, která ale náhle skončí zrovna ve chvíli, kdy se mají chromozomy rozdělit na chromatidy. „Nedodělané“ vajíčko (odborně oocyt) se zastaví a čeká na oplození spermii.

Spermie má meiózu plně dokončenou. Když pronikne do oocyty, jeho pozastavená meióza se znovu nastartuje. Chromozomy se rozpůlí na chromatidy, jež putují do menší (již druhé) pólové buňky a mnohem většího vajíčka. DNA obou pohlavních buněk, dosud kompaktně sbalená, se rozvolní a vytvoří se prvojádra. Kdo však nyní očekává jejich vítězné spojení a zrození nového života, toho musím zklamat. Obě prvojádra začnou kopírovat svou DNA a vzniknou chromozomy, které se opět rozdělí na chromatidy. Ty zamíří do dvou buněk – buněk již nového zárodku. Do každé se dostanou chromatidy ze „spermiových“ i z „vajíčkových“ chromozomů. Teprve

v těchto buňkách lze pozorovat pravé jádro, jaké u ježovky vidíme už krátce po oplození.

Nyní mi dovolte otázku. Co myslíte, proniká spermie při oplození do vajíčka celá, nebo odhodí bičík a dovnitř se dostane jenom hlavička? Pravdu má ten, kdo zvolil první možnost. Nejsem si ale jistý, jestli vás byla většina. Dlouho se totiž tradovalo a mnohde ještě traduje, že do vajíčka vniká pouze hlavička, zatímco již nepotřebný bičík zůstává venku. To však není pravda. O opaku se můžeme přesvědčit třeba tak, že v oplozeném vajíčku zkusíme obarvit bílkoviny bičíku – a ejhle, je uvnitř!

DĚLENÍ A SPECIALIZACE

Konečně tedy máme zárodek. Jak ovšem vyrobit z jediné buňky sehraňtým tkání a orgánů tvořících životaschopný organismus? Nejdříve je potřeba připravit stavební materiál – buňky. Většina živočišných zárodků

se zpočátku velmi rychle dělí a vytvoří kuličku z několika desítek buněk, takzvanou morulu. Buňky jsou zatím rovnocenné. Pokud bychom je od sebe oddělili, byly by schopné dát vzniknout samostatným jedincům. Podobně vznikají lidská jednovaječná dvojčata, i když v jejich případě dochází k rozdělení o něco později v zárodečném vývoji.

Když se zárodek dále vyvíjí, začínají se jednotlivé buňky diferencovat – specializovat na určité funkce. Poměrně záhy se utvářejí základy většiny orgánů. Buňky přestávají být „všehoschopné“ a například ze svalové buňky vložené do dělohy byste rozhodně nezískali kompletní zárodek.

ODLIŠNÉ BUŇKY, STEJNÉ GENY?

Jak je ale možné, že specializované buňky různě vypadají nebo vykonávají různé funkce? Biologické vlastnosti jsou přece zapsané v genech, což jsou úseky DNA. A ta se před každým dělením přesně kopíruje! Všechny buňky

Rozdílný průběh oplození u ježovky (nahore) a savců (dole). V případě ježovky vzniká pravé jádro v jednobuněčné zygotě, zatímco u savců až ve stadiu dvou buněk. Ilustrace: Karel Cettl.

v těle, i ty sebevíc specializované, by ji tedy měly mít shodnou. To je až na některé výjimky pravda. Nesmíme ale zapomínat, že geny nedokážou samy od sebe nic ovlivnit.

Představme si gen jako recept pro přípravu jedné konkrétní bílkoviny čili proteinu. Co musí buňka udělat, když chce vyrobit nějakou bílkovinu? Informace z genu se nejdříve zkopíruje (přepíše) do molekuly ribonukleové kyseliny, zvané mRNA. Ta funguje jako poslíček a putuje ke složitému komplexu jménem ribozom. Na zákla-

dě instrukcí obsažených v mRNA pak ribozom poskládá protein z jeho stavebních jednotek – aminokyselin.

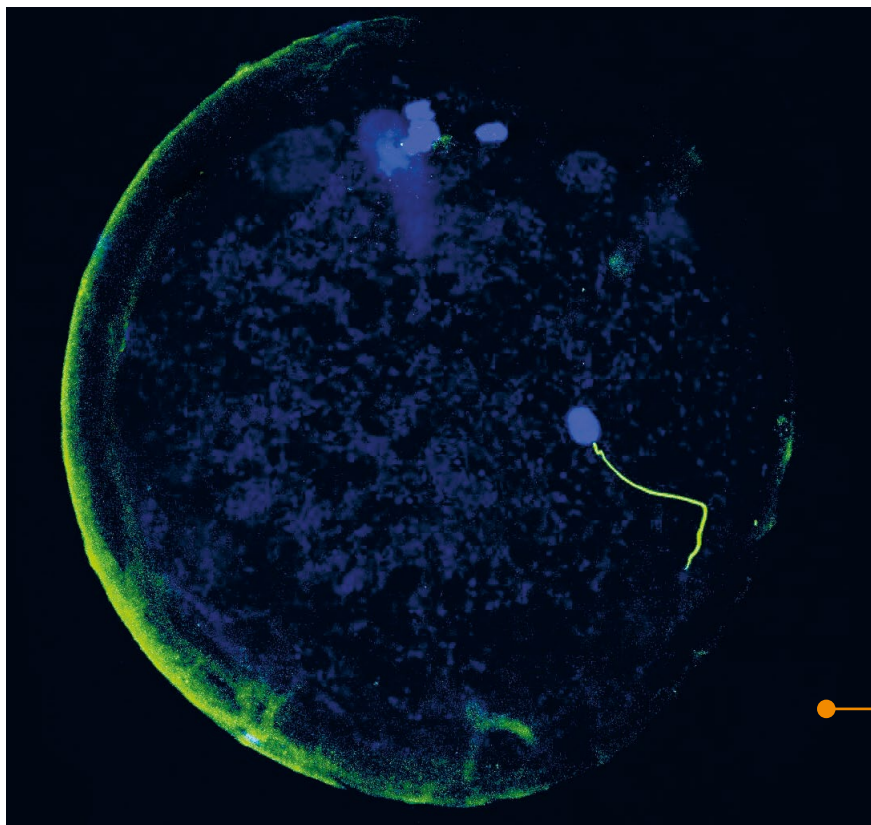
Jistě jste si všimli mé formulace, že buňka chce vyrobit bílkovinu. Slovo „chce“ je pravda poněkud silné; řekněme raději „může“. Ale proč může například buňka slinivky produkovat inzulin, a neuron ne? Za to jsou zodpovědné speciální chemické značky či molekuly, které ovlivňují aktivitu genů. Navázání methylové skupiny $-CH_3$ na jeden ze stavebních kamenů DNA například zablokuje přepis genu do mRNA. Regulace přepisu je velmi složitá, podílejí se na ní i jiné chemické značky a také řada proteinů nazývaných transkripční faktory. Pro nás je podstatné, že různě specializované buňky nemají odlišnou DNA, ale odlišně nastavenou aktivitu jednotlivých genů.

ZROZENÍ KLONOVÁNÍM

Vraťme se nyní k vajíčku. To samo představuje velmi specializovanou buňku, stejně jako spermie. Je jasné, že i u nich jsou určité geny „zapnuté“ a jiné „vypnuté“. Po oplození však zárodek potřebuje vytvářet všechny typy buněk. Bylo by proto dobré, aby se někdo postaral o odstranění veškerých značek z genů. Ten někdo je právě vajíčko. A jeho unikátní schopnosti se již dlouho využívá pro klonování, tedy pro vytváření nových jedinců nikoliv pohlavním rozmnožováním, ale z tělních buněk.

Asi nejznámější je v tomto ohledu první naklonovaný savec – ovečka Dolly, kterou přivedli na svět roku 1996 ve skotském Edinburghu. Ian Wilmut a Keith Campbell tehdy vzali buňku z mléčné žlázy ovce a pomocí tenké skleněné kapiláry ji vpravili do vajíčka, z něhož předem odstranili jeho vlastní DNA. Po elektrickém šoku, který je nutný, aby se „operované vajíčko probralo“, došlo k normálnímu buněčnému dělení a vznikl zárodek. Po 150 dnech se narodila ovečka.

Dolly však nebyla prvním naklonovaným zvířetem. S myšlenkou přenosu specializované buňky do vajíčka přišel jako první v roce 1958 britský biolog Sir John Gurdon. Ten pracoval s žábou drápatkou vodní. Jeho žabí klony došly nejvyššího možného vědeckého ocenění, když za svou průkopnickou práci obdržel roku 2012 Nobelovu cenu za fyziologii a medicínu. Hlavní význam klonování spočívá v tom, že přineslo odpověď na základní biologickou otázku: „Mají všechny buňky v těle opravdu stejnou DNA?“ Odpověď zní ano – protože z jakékoliv buňky může za vhodných podmínek vzniknout celý živočich. ●



Při oplození proniká do oocyty celá spermie. Její hlavička obsahující jádro je zde obarvena modře, bičík zeleně. Foto: Aleš Petelák.

Zrození supertěžkých prvků

Výroba prvků v laboratoři není zázrak, ale „jen“ chytře uchopená věda

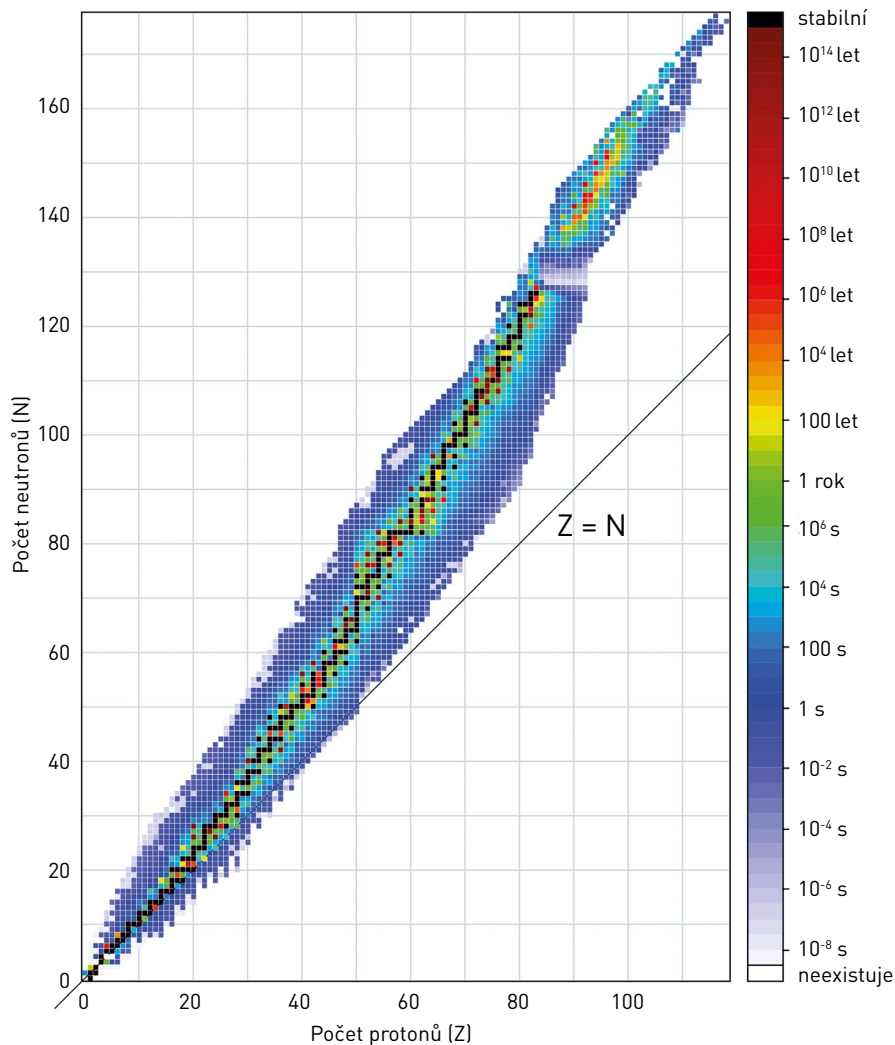
Stanislav Smrček

Svět je složen z atomů. Každý z nich má jádro a elektronový obal, přičemž o charakteru atomu, tedy o jeho příslušnosti k určitému chemickému prvku, rozhoduje jádro. V jádře, tvořeném kladně nabitými protony a elektricky neutrálními neutrony, je koncentrována prakticky veškerá hmotnost atomu. Jádro je přitom nesmírně malé; například u vodíku je jeho poloměr 100 000krát menší než poloměr celého atomu. Z toho plyne, že jaderná hmota má obrovskou hustotu – jediný krychlový milimetr by vážil asi 160 000 tun.

PRVKY A IZOTOPY

Každý prvek je charakterizován svým protonovým číslem, jež udává počet protonů v jádře. Množství neutronů může být ovšem různé. Atomy se stejným počtem protonů a rozdílným počtem neutronů nazýváme izotopy. Například přírodní vodík se skládá ze tří izotopů: lehkého vodíku (protia), deuteria a tritia. Jádra všech tří obsahují jeden proton, liší se ale počtem neutronů – u protia není žádný, u deuteria jeden a u tritia dva. Dvacet prvků má jediný přírodní izotop, naopak cín jich má rovnou deset.

Některé izotopy jsou stabilní, jiné nestabilní čili radioaktivní. Je to dáno poměrem protonů a neutronů, kdy neutrony jakoby „ředí“ koncentraci protonů. Určité poměry protonů a neutronů (nazýváme je magická čísla) navíc vytvářejí stabilnější jádra. Stejně se ale musíme ptát, proč jádro drží pohromadě. Podle klasické fyziky by se totiž kladně nabitá protony měly odpuzovat a částice jádra rozletět všemi směry. Existují však jaderné síly, které udržují částice u sebe. Jde o nej-



silnější známé síly v přírodě – proto snadno překonají vzájemné odpuzování protonů.

VÝPRAVA DO KRAJŮ ZA URANEM

V přírodě se běžně vyskytuje 92 prvků. Protonové číslo 92 náleží uranu. Vyšší prvky se označují jako transurany („za

Graf nazývaný „řeka stability“ ukazuje, jak závisí stabilita jader na počtu protonů a neutronů. Barevnou škálou je znázorněn poločas rozpadu – doba, za kterou se u nestabilních izotopů rozpadne polovina atomových jader ve vzorku. Zdroj Wikimedia Commons, autor BenRG, volné dílo / public domain.

uranem“) a jsou připravovány uměle. Lehčí transurany, třeba neptunium, plutonium či amerícium, mohou být izolovány z vyhořelého paliva jaderných reaktorů nebo je lze získat ostřelováním vhodných jader neutrony. Transurany s protonovými čísly nad 100 (supertěžké prvky) je již nutné připravovat ostřelováním těžkých jader o něco lehčími urychlenými jádry.

Oba typy ostřelování se zásadně liší. Neutrony jsou neutrální, nepůsobí tedy na ně odpuzivé elektrické síly cílového jádra. Dramatičtější situace nastává, pokud jako projektily použijeme atomová jádra. Ta jsou kladně nabitá a silně se odpuzují s jádry, která představují terče. Aby se podařilo tuto překážku překonat, musí mít „střela“ dostatečně vysokou energii. I když ale pronikne do nesmírně malého jádra, nemusí to ještě znamenat úspěšné splynutí obou jader a vytvoření nového prvku. Jeho zrození je totiž pouze jedním z možných výsledků reakce. Proto byl také v mnoha případech zaznamenán vznik jen několika atomů příslušného elementu, u copernicia dokonce atomu jediného.

Situaci navíc komplikuje extrémní nestabilita většiny supertěžkých prvků. Jejich poločasy rozpadu (čas, za který se rozpadne polovina jader) jsou vel-

mi krátké, často v řádech milisekund. S tím souvisí také složitost detekce. Nové prvky jsou většinou odhalovány nepřímo – na základě produktů svého radioaktivního rozpadu. Přesto existuje zařízení, které dokáže vybrat atom oddělit od ostatních produktů jaderné reakce a umožní měřit jeho základní charakteristiky. U některých izotopů byly provedeny i experimenty studující jejich chemické chování. Místo zkumavek se ovšem používá speciální aparatura, kde reakce probíhají v tenkých vrstvách činidel.

VĚDECKÁ SPOLUPRÁCE I KONKURENCE

Syntéza supertěžkých prvků vyžaduje nákladná, složitá a energeticky náročná zařízení, vysoce výkonné urychlovače a pokročilou detekční techniku. Proto je výsadou posledních desetiletí a tří hlavních center. V Německu se nachází Gesellschaft für Schwerionenforschung, v Rusku Joint Institute for Nuclear Research a v USA Lawrence Berkeley National Laboratory. Některé objevy jsou rovněž dílem japonského centra RIKEN.

Pro nově připravené prvky se nejdříve používají „provizorní“ názvy odvozené od protonového čísla. Například prvek 113 je ununtrium: un (označení pro číslovku 1) + un (1) + tri (3) + koncov-

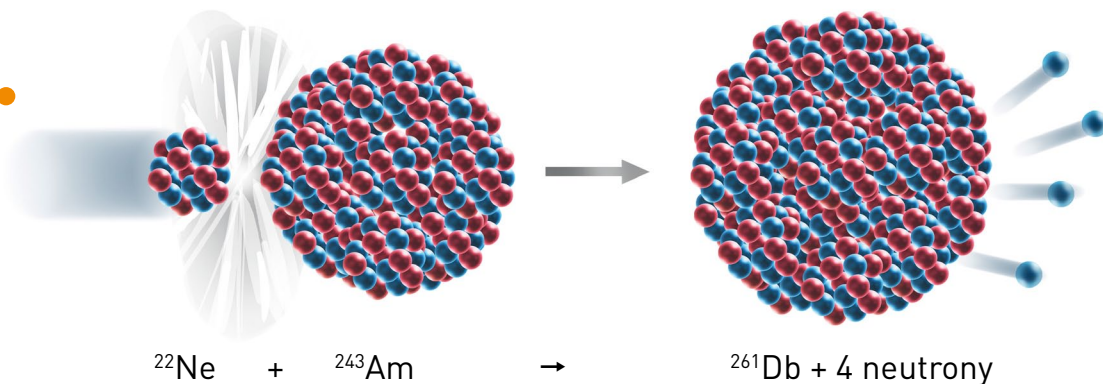
ka -ium. Definitivní názvy pak přiděluje Mezinárodní unie pro čistou a užitou chemii (IUPAC). Problém je, že nové prvky jsou často objevovány souběžně na různých pracovištích. Stává se tak, že každé navrhne vlastní název a IUPAC musí rozhodnout o prvenství.

NA HRANICÍCH POZNÁNÍ

Jaký má vlastně toto složité a drahé objevování prvků význam? Praktický přínos v dohledné době mít nebude. Zásadně však přispívá k poznání struktury hmoty. Zajímavé je také zařazování nových přírůstků do periodické tabulky a srovnávání jejich vlastností se známými prvky. Ukazuje se, že některé supertěžké elementy se chovají jinak, než by se dalo předpokládat. Při vysokém náboji jádra se totiž mění geometrie atomu, elektrony poblíž jádra dosahují téměř rychlosti světla a projevují se u nich efekty známé z teorie relativity. Mění se elektromagnetické stínění jádra a výsledkem je změna chemických vlastností.

Supertěžká jádra nejsou zas tak kuriózní, jak by se mohlo zdát. Předpokládá se, že vznikají při explozích supernov a zřejmě byla také neúmyslně připravena během pokusných jaderných výbuchů. Studium supertěžkých prvků tak může přispět i k poznání dějů ve vesmíru. ●

Dubnium, prvek s atomovým číslem 105, lze připravit několika způsoby. Jedním z nich je ostřelování jader americia jádry neonu.
Ilustrace: Karel Cettl.





Kolik dětí se u nás rodí?

Vývoj porodnosti v České republice odráží historii i porevoluční společenské změny

Olga Sivková,
Klára Hulíková

Narození dítěte je spojováno s pocity štěstí a radosti, a to nejen pro rodiče, ale i pro jejich blízké. Z pohledu demografa jde také o významnou událost – protože lidská populace, která je objektem jeho studia, se rozrostla. Zatímco rodina má oči jen pro svého vlastního novorozence, vědce zajímají počty všech dětí, které se na daném území narodily za určitou dobu, nejčastěji za rok. Demograf totiž studuje narození jako hromadný jev. Analyzuje přitom statistická data, která ze zákona shromažďují matriky a statistický úřad.

DĚTI PROTEKTORÁTU I NORMALIZACE

V roce 2012 se v České republice podle údajů Českého statistického úřadu narodilo přes 108 000 dětí. Zdálo by se, že je to velké číslo. Když ho ale srovnáme s počty narozených na počátku nebo v polovině 20. století, jde o hodnotu spíše nižší. Obrázek na protější straně ukazuje, jak se vyvíjel počet živě narozených dětí na území ČR od začátku 20. století do roku 2012. V grafu je vidět, že v současnosti se u nás rodí přibližně třetina dětí oproti období před sto lety.

Úroveň porodnosti v České republice dlouhodobě klesá, tento pokles ovšem není rovnoměrný. Ve vývoji jsou patrná kolísání, způsobená mimo jiné první a druhou světovou válkou a propopulačními opatřeními státu, který v 70. letech poskytoval rodinám s dětmi výraznou finanční podporu. První světová válka je charakteristická nízkým počtem narozených a následnou kompenzační vlnou – přechodným zvýšením během poválečných let.

Období druhé světové války je naopak spojeno s vyšším počtem narozených

Každý rok u nás přijde na svět zhruba sto tisíc dětí. Je to hodně, nebo málo? Foto: Petr Jan Juračka.

než v předchozích letech. V porovnání s trendy, jež známe z jiných zemí Evropy či světa, jde o pozoruhodný úkaz. Nápadně demonstuje vliv zákonů na populační vývoj. Mladý muž žijící na okupovaném území dnešní ČR totiž nemusel za války nastoupit na nucené práce do německé Říše, pokud byl otcem rodiny. Pozitivní roli sehrál také fakt, že českým zemím se po většinu válečných let vyhnuly přímé boje.

MÉNĚ DĚTÍ, STARŠÍ MAMINKY

Proč se v současnosti rodí méně dětí? Počty narozených jsou ovlivněny nejen biologickými faktory, ale i sociálně-ekonomickými podmínkami v dané společnosti. Jak zjistíme při pohledu hlouběji do historie, měli lidé hodně dětí i proto, že mnohé z nich v raném věku zemřely. Děti také představovaly poměrně významnou pracovní sílu v domácnosti nebo hospodářství. Navíc byly pro rodiče určitou pojistkou, že na stáří nezůstanou sami a v nemohoucnosti budou mít někoho, kdo se o ně postará. Dnes se ovšem díky pokroku medicíny většina živě narozených dětí dožije dospělosti; v péči o seniory pak pomáhá sociální a zdravotní systém státu. K poklesu porodnosti přispělo i to, že lidé poznali biologickou podstatu zrození člověka. Ve druhé polovině 20. století tak začali svou reprodukci vědomě ovlivňovat pomocí moderních antikoncepčních metod, například hormonální antikoncepce. Otázkou do jisté míry zůstává, jak je úroveň plodnosti ovlivněna socioekonomickými faktory.

Průměrný věk matek při narození dítěte vzrostl v České republice z 25 let v roce 1993 na 29,8 roku v roce 2012. Jestliže se zaměříme jen na ženy, kterým se narodí první dítě, pak došlo ve stejném období k nárůstu z 22,6 roku na

27,9 roku. Dnes se tedy děti rodí starším matkám. Ty mají více životních zkušeností a jsou v průměru vzdělanější, samostatnější i lépe finančně zajištěné. Jenže kvůli svému relativně vysokému věku mnohdy „nestihnou“ mít více než jedno nebo maximálně dvě děti. Reprodukční období žen je totiž většinou omezeno 15.–49. rokem života, přičemž čím je žena starší, tím nižší je pravděpodobnost narození dítěte. Ve statistických datech se tento trend odráží tak, že výrazně ubývá rodin s třemi a více dětmi.

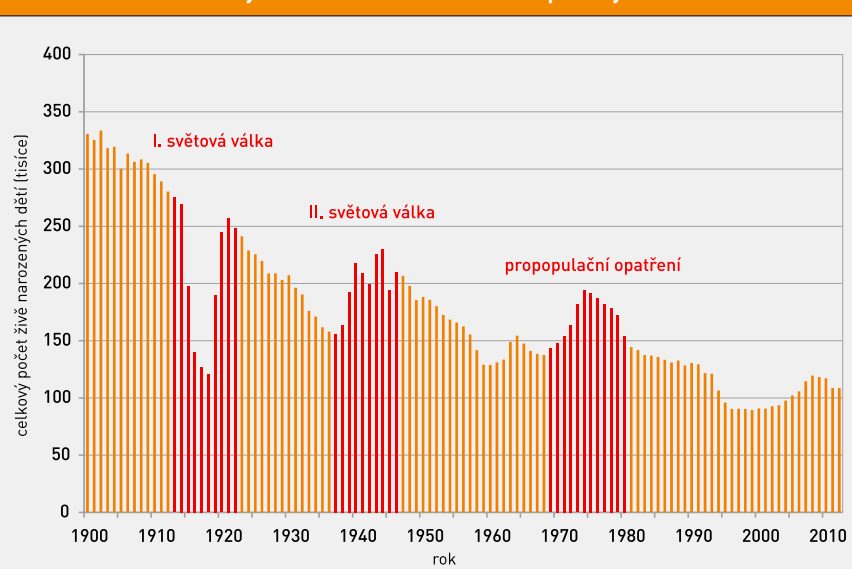
V poslední době se stále více dětí rodí mimo manželství. Během roku 2012 se v České republice přes 43 % dětí narodilo matce, která nebyla vdaná. Je to poměrně vysoký podíl, pokud si uvědomíme, že roku 1993 činil pouze 12 % (a i toto číslo by se nám zdálo vysoké v porovnání s předchozími obdobími). Že matka není vdaná, však ještě neznamená, že dítě musí žít v rodině bez otce. Mnoho dětí neprovdaných matek se rodí do takzvaných faktických manželství, kdy spolu muž a žena sdílejí domácnost, aniž by uzavřeli manželství podle podmínek stanovených v záko-

nech České republiky. Obdobný trend můžeme najít i v jiných státech Evropy, třeba ve skandinávských zemích.

ELIŠKA, TEREZA, NEBO COLLETTE?

Statistika a demografie nám dovolují nahlédnout i do jiných oblastí vážících se k narozeným dětem. Jedná se o témata, která většinou nejsou předmětem základních demografických analýz, o to atraktivnější však mnohdy bývají pro veřejnost. To je třeba případ popularity křestních jmen. Jaká jsou tedy nejoblíbenější jména novorozenců v ČR? V roce 2011 se narodilo nejvíce Elišek (2 304) a Jakubů (2 889). Velmi populární jména jsou také Tereza a Adéla pro dívky a Jan a Tomáš pro chlapce, která se ve stejné statistice umístila na druhých a třetích místech. Děti narozené v roce 2011 dostaly celkem 2 447 různých křestních jmen, přičemž se objevila i jména u nás dosti neobvyklá (například Azjargal, Collette, Mateo nebo Ozzy). Pozoruhodné také je, že chlapci často dostávají jméno po otci, zatímco dívky se jménem zdědily po matce zdaleka tolik není. ●

Počet dětí živě narozených na území dnešní České republiky v letech 1900–2012.



Zdroj dat: Pohyb obyvatelstva v českých zemích 1785–2012, absolutní údaje, Český statistický úřad.



Šmel okoličnatý láká pozornost botaniků také něčím jiným než atraktivními květy. Skrývá totiž v sobě dva takřka neodlišitelné druhy s různým počtem chromozomů. Foto: Martin Hanzl.

Vznik rostlinných druhů

Při vytváření nových rostlin používá evoluce velmi kreativní postupy

Martin Hanzl

Pojem druh má v biologii výsostně postavení, protože je základní jednotkou vývoje života. Jak ale druh vymezit? Tato otázka přidělala vrásky na čele i opravdovým odborníkům. Definice druhu existuje celá řada. Nejčastěji se v nich objevuje myšlenka, že jde o skupinu organismů, které si zachovávají víceméně stejný vzhled a mohou se rozmnožovat mezi sebou, ne však s příslušníky jiných skupin.

Tak to v přírodě skutečně funguje – alespoň u většiny živočichů. Složitější situace je ovšem u rostlin. Hlavní komplikaci představuje fakt, že různé druhy rostlin se často bez problémů kříží. Na rostliny navíc značně působí prostředí, kde rostou. Mohou proto vypadat

pokaždé trochu jinak, i když patří k jednomu druhu. To jistě neznamená, že by rostliny druhy netvořily! Jen občas komplikují botanikům jejich rozlišování.

POČÁTKY DRUHŮ

Nové druhy organismů nevznikají „z ničeho“, ale vždy z již existujících druhů. Vše začíná vytvořením bariéry, jež některým jedincům úplně nebo částečně brání v tom, aby se rozmnožovali s ostatními příslušníky druhu. Příkladem bariéry je vyvrásnění pohoří, které oddělí populace na severním úbočí od těch na jižní straně hor. Severní i jižní populace se poté vyvíjejí nezávisle a přizpůsobují se prostředí, v němž žijí. V jejich dědičné informaci se tak postupně hromadí odlišnosti.

Pokud jsou populace odděleny bariérou dostatečně dlouho, mohou se rostliny začít lišit svým vzhledem, a dokonce i ztratit schopnost vzájemného křížení. Potomky jedinců z původně izolovaných severních úbočí pak můžeme označit za příslušníky nového druhu. Kdyby bariéra předčasně zmizela nebo kdyby rostliny našly způsob, jak ji překonat, splynuly by izolované populace se zbytkem původního druhu.

ROSTLINY NA SAMOTCE

Předpokládá se, že většina rostlinných druhů na Zemi vznikla díky geografickým bariérám podobným té z našeho příkladu. Snadno si lze představit, že bariérou může být rozdělení kontinentu, vznik pohoří nebo rozleh-

lého jezera. Výjimečné postavení mají mořské ostrovy. Rostliny, které se s notnou dávkou štěstí dostanou z pevniny na ostrov a uchytí se zde, mají velkou šanci stát se jednou novými druhy. Takové druhy jsou často endemické – nerostou nikde jinde na světě než na svém ostrově či souostroví. Například na Havajských ostrovech je endemických 89 % z tisíce původních druhů kvetoucích rostlin. Ke zrodu druhů tímto způsobem je ovšem zapotřebí spousta času, řádově tisíce generací.

Některé rostliny mají velmi specifické stanovištní nároky. Rostou třeba jen na určitém typu horniny nebo pouze ve vysokých nadmořských výškách. Vhodná stanoviště pak mohou fungovat podobně jako ostrovy, přestože se nacházejí na souši. Pro horskou rostlinu je totiž nížina mnohdy stejně nepřekonatelnou překážkou jako moře.

KŘÍŽENÍ NENÍ NA ŠKODU

Křížení jsme si zatím představili jako proces stírající rozdíly mezi příbuznými populacemi. U rostlin však nezřídka vede k přesnému opaku – ke vzniku nových druhů. Křížením dvou rostlinných druhů vznikají mezidruhoví kříženci (hybrid). Někdy trpí sníženou životaschopností či neplodností. Jindy jsou ale stejně zdatní jako jejich rodiče, nebo dokonce ještě úspěšnější. Pokud se zdatným hybridům náhodou podaří osamostatnit od rodičů (například kolonizováním nového stanoviště), mohou se již po několika desítkách generací stát regulárními druhy.

Hlavní předností mezidruhového křížení je, že hybridní rostliny dokážou rychle získat nové vlastnosti – stačí jim zkom-

binovat dědičnou informaci otce a matky. Kříženec tak může zdědit některé znaky v nezměněné podobě po jednom z rodičů. Zbýlé vlastnosti jsou unikátní a vznikají kombinací rodičovských genů. Například zkřížením druhů s červenými a bílými květy lze získat růžové kvetoucí rostliny.

SBĚRATELÉ CHROMOZOMŮ A NEVIDITELNÉ DRUHY

Zásadní roli v evoluci rostlin hraje proces takzvané polyploidizace. Umožňuje zdánlivě nemožné – vznik nového druhu během jedné či dvou generací, a navíc přímo v populaci původního druhu. Prvním krokem je zdvojnásobení počtu chromozomů v buňce, ke kterému vzácně dochází kvůli chybám během buněčného dělení. Pokud při rozmnožování splynou dvě takto pozměněné pohlavní buňky, dají vzniknout rostlině se zdvojeným množstvím dědičné informace ve všech buňkách těla.

Nadbytek dědičné informace má na rostliny zpravidla pozitivní vliv. Mají

větší listy a vyšší vzrůst, někdy jsou dokonce schopné osídlit stanoviště pro daný druh dosud nepříznivá. Toho se mimochodem využívá i ve šlechtitelství, kde se polyploidizací podařilo zvýšit výnosy mnoha plodin. Zároveň se polyploidní rostliny nemohou již od svého vzniku rozmnožovat s jedinci původního druhu, kteří mají o polovinu méně chromozomů. Ke zrození druhu tedy není nutná žádná prostorová bariéra. Odhaduje se, že tomuto procesu vděčíme za každý sedmý rostlinný druh na Zemi.

Čerstvě vzniklé polyploidní druhy bývají velmi podobné svým rodičům. Na první pohled je někdy nerozeznají ani botanici. Proto je obvykle nevydělují do samostatných druhů, i když perfektně splňují definici zmíněnou na začátku našeho článku. Až když se postupem času dostatečně rozrůzní od svých předků, jsou popsány jako nové druhy. Do té doby tvoří polyploidní rostliny „skrytou“ část biologické rozmanitosti, o které často vůbec nevíme. ●



Tolice měňavá zaujme svým pestrobarevným květenstvím. Je to velmi častý kříženec mezi modrokvětou tolicí vojtěskou a žlutě kvetoucí tolicí srpkovitou. Foto: Martin Hanzl.

Hledání mimozemského života



Jsmo ve vesmíru sami, nebo se život zrodil i na jiných kosmických tělesech? Kateřina Osterrothová, Adam Culka

Existuje život jinde ve vesmíru? Tuto otázku se snaží zodpovědět astrobiologie. Žádný přesvědčivý důkaz mimozemského života zatím nemáme. Vše, co dnes o životě víme, jsme se naučili na Zemi. Astrobiologové proto studují organismy na naší vlastní planetě. Získané poznatky jim pak umožňují navrhnout, kde a jak by bylo nejlepší pátrat po životě ve vesmíru. Zpočátku skeptický názor vědecké komunity na astrobiologii se v posledních desetiletích změnil díky výzkumu mikroorganismů, které si libují v extrémních podmínkách. Ty totiž dokazují, že organismy se mohou vyskytovat i tam, kde bychom je příliš nečekali.

Klíčovým směrem v astrobiologii je hledání biomarkerů. Jde o organické látky, jejichž přítomnost představuje chemickou stopu minulého života. Známe je

i z pozemských hornin. Na Zemi lze biomarkery zkoumat pomocí vysoce účinných analyzátorů, které jsou však těžké a objemné. Jejich nasazení ve vesmíru prakticky nepřipadá v úvahu. Naštěstí existují analytické metody, u nichž technologický pokrok dovoluje značnou miniaturizaci – jednou z nich je takzvaná Ramanova spektroskopie. Její možnosti zkoumá také skupina astrobiologie a ramanovské spektroskopie, kterou na naší fakultě vede profesor Jehlička. Přístrojem využívajícím tuto metodu bude vybaveno například robotické vozítko, jež má hledat stopy života na Marsu v projektu ExoMars 2018.

POČÁTKY ŽIVOTA U NÁS DOMA

Největším evolučním problémem je vznik života z neživých látek. Propast mezi neživou hmotou a nejjednodušší formou života je daleko větší než pro-

past mezi jedinou buňkou a člověkem. Teorie chemické evoluce se zabývá zrozením života v prostředí, jaké bylo na Zemi během jejího formování. Už roku 1953 se v takzvaném Ureyově-Millerově experimentu podařilo připravit aminokyseliny – stavební kameny bílkovin – ze směsi methanu, amoniaku, vodíku a vodní páry za pomoci elektrických výbojů. Při vzniku života mohly hrát klíčovou roli i jílové minerály. Podle teorie živých jílů možná sloužily jako katalyzátory a strukturní kostra pro uspořádání, kombinování a „kopírování“ biologických polymerů, například enzymů nebo nukleových kyselin.

Otázka přerodu neživé hmoty v organismy není dosud vyřešena. Někteří vědci dokonce opustili myšlenku, že život vznikl spontánně zde na Zemi, a navrhli teorii panspermie. Podle ní se život

Testování marsovského vozítka (roveru) blízko observatoře Paranal v jihoamerické poušti Atacama. Testy byly součástí příprav na misi ExoMars 2018. Kredit: ESO / G. Hudepohl, licence Creative Commons Attribution 3.0 Unported.

zrodil jinde ve vesmíru a na naši planetu jej přinesly meteority.

NAJDEME ŽIVÉ SVĚTY?

Dnes známe tři způsoby, jak hledat mimozemský život. První možnost je pátrat přímo na místě. Tento přístup by měl vyvrcholit návratem vzorků třeba z Marsu, Jupiterova měsíce Европы či Saturnova měsíce Titanu. Druhá varianta je dálkový průzkum atmosféry planet, ať už ve sluneční soustavě, nebo u jiných hvězd. I na dálku lze totiž získat informace o složení atmosféry a zachytit v ní případné chemické stopy života. Třetí možnost je hledat důkazy mimozemských technologií.

Nesmíme zapomínat, po čem vlastně pátráme. Jde o život takový, jaký známe – založený na kapalně vodě a biologicky důležitých prvcích (zejména uhlíku), používající nukleové kyseliny, aminokyseliny a sacharidy, vzniklý za pomoci využitelného zdroje energie. Molekuly na bázi uhlíku i energetické zdroje jsou ve sluneční soustavě běžné, jakkoli ne všudypřítomné. Zdá se tedy, že klíčovým parametrem při hledání života by mohla být přítomnost kapalné vody. Inteligentní život, schopný vytvořit poměrně vyspělé civilizace, ve vesmí-

ru nepochybně je – důkazem jsme my sami. Traduje se historka, jak několik předních světových fyziků kdysi při obědě dospělo k závěru, že s ohledem na stáří a velikost vesmíru musí nutně existovat pokročilé mimozemské civilizace. Nositel Nobelovy ceny Enrico Fermi tehdy vpadl do diskuse otázkou, která vešla ve známost jako Fermiho paradox: *Je-li předpoklad existence mimozemšťanů správný, kde tedy všichni jsou?*

To se pokouší zjistit mimo jiné program SETI (Search for Extra-Terrestrial Intelligence, česky Hledání mimozemské inteligence). Projekt analyzuje vybrané oblasti elektromagnetického spektra, které možná jiné civilizace používají ke komunikaci. Radioteleskopy zachycují signály z kosmu a v nich se vyhledávají anomálie, jež by mohly mít jiný než přírodní původ.

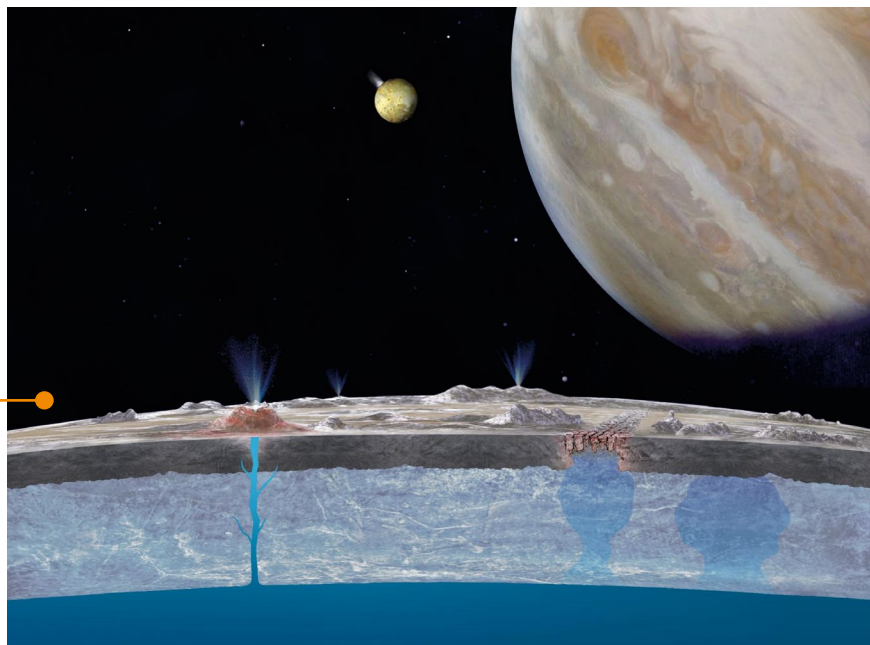
BUDOUCNOST ROZUMNÝCH BYTOSTÍ

Odhadování budoucího vývoje v jakékoli oblasti je nesmírně těžké. Dvojnásob

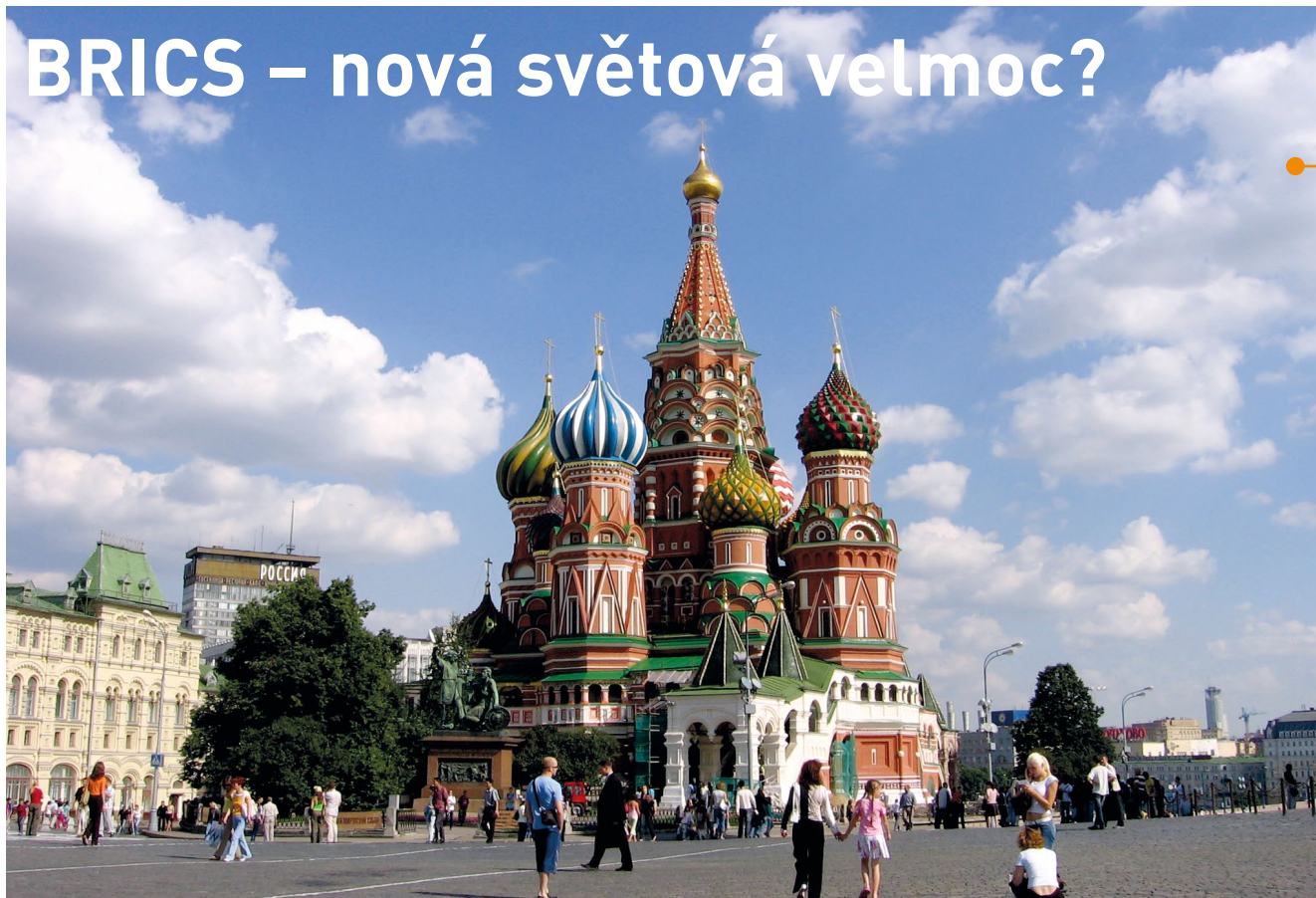
to platí v případě života. Na základě zkušeností s lidskou civilizací se jeví jako největší problém inteligentního života rozpor mezi překotným technologickým pokrokem a velmi pomalým vývojem mozku. S tím souvisí omezené myšlení způsobující války, plýtvání zdroji a další potíže. Podobným procesem mohou procházet i ostatní civilizace. Panuje obecná shoda, že pokud civilizace přežije kritické období svého vývoje, její jedinou nadějí v horizontu miliard let je vydat se do vesmíru – kolonizovat i jiné světy než domovskou planetu.

Slunce se za několik miliard let stane červeným obrem, který pohltí Zemi. V daleké budoucnosti se tedy naši potomci možná setkají s jinými bytostmi a zrodí se zcela nová forma života a civilizace... To jsou však spíše spekulace. Vrátime-li se ke střízlivějšímu pohledu na astrobiologii, můžeme třeba doufat, že přístroje kosmických sond nám jednou ozřejmí, zda byl Mars někdy živou planetou. ●

Umělecké ztvárnění Jupiteru (vpravo) a dvou jeho měsíců. Nahoře uprostřed měsíc Io, v popředí řez ledovou kůrou a podpovrchovým oceánem měsíce Europa. Díky pravděpodobnému výskytu kapalné vody patří Europa k předním kandidátům na přítomnost života. Kredit: NASA/JPL-Caltech.



BRICS – nová světová velmoc?



Země donedávna pokládáné za outsidersy usilují o postup do první ligy

Miroslav Šifta

S pojmem velmoc se setkáváme denně. Známe velmoci hospodářské, politické, vojenské, náboženské i kulturní. Ale co vlastně toto slovo znamená?

SILNÍ HRÁČI OD ANTIKY PO NOVOVĚK

Termín velmoc se užívá od počátku 19. století. Když se roku 1815 sešly ve Vídni evropské státy kvůli uspořádání kontinentu po napoleonských válkách, bylo pět nejvýznamnějších (Francie, Prusko, Rakousko, Rusko, Velká Británie) nazváno velmocemi. Nový pojem brzy přijali nejen politici, ale i vědci. Právě ti začali v dějinách hledat příklady zemí, jež v určité době výrazně ovlivňovaly ostatní a určovaly směr dění

v širším regionu, mezi svými sousedy, na kontinentu nebo ve světě.

Nebylo těžké takové státy nalézt: starověký Egypt ovlivňoval svou obchodní a vojenskou politikou sever Afriky i Přední východ, Řecko představovalo antickou kulturní velmoc, římské impérium ovládlo Středomoří. Ve středověku byla Svatá říše římská velmocí křesťanskou, stejně jako Arabská říše islámskou. Itálie, kolébka renesance, se stala kulturní velmocí, Osmanská říše zase vojenskou. Po objevení „Nového světa“ se zrodily další typy velmocí. Koloniálním pánem bylo Španělsko, obchodu dominovaly Nizozemsko a Anglie, které brzy ovládly zámořské cesty.

Termín dostal nový obsah v novověku, kdy se začaly formovat ekonomicky, politicky i společensky vyspělé státní systémy. Ty byly vzorem pro jiné země, ale zároveň je ovlivňovaly a prosazovaly v nich vlastní zájmy. První „moderní“ velmocí se v 18. století stala Velká Británie – konstituční monarchie s rozvinutou ekonomikou, kontrolující světový obchod i mnoho kolonií.

PROMĚNY V MINULÉM STOLETÍ

Ve 20. století získaly velmocenské postavení státy prosazující se hospodářskou nebo vojenskou silou globálně, nad rámec svého regionu. K takovým patřily po 1. světové válce USA, úspěšné jak v mezinárodní politice,

Chrám Vasila Blaženého na Rudém náměstí v Moskvě, postavený v 16. století, je jedním z nejznámějších symbolů Ruska. Foto: Tereza Novotná.

tak v ekonomickém a společenském vlivu na americký kontinent, nebo Japonsko s podobným postavením v Asii. Po 2. světové válce se politickými velmocemi staly členské státy Rady bezpečnosti OSN – USA, Sovětský svaz, Francie, Velká Británie a Čína. USA se SSSR, hlavní reprezentanti protichůdných politických systémů (demokracie a totality), začaly být označovány jako supervelmoci.

V posledních desetiletích, hlavně po rozpadu sovětského bloku, se charakter velmocí změnil. USA zůstaly poslední „klasickou“ supervelmocí. Klíčové pozice si budují spíše nadnárodní sdružení a organizace, například Evropská unie nebo OPEC (Organizace zemí vyvážejících ropu). Kritérii velmocenského zařazení se stávají nejen snahy o politickou spolupráci, ale i hospodářské ukazatele. V 70. letech se zformoval základ skupiny nejvyspělejších světových ekonomik nazývané dnes G8. Patří do ní Francie, Německo, Itálie, Velká Británie, Japonsko, USA, Kanada a Rusko.

NÁSTUP BÝVALÝCH OUTSIDERŮ

Roku 2005 přizvali politici G8 na své vrcholné zasedání pět zemí, které v posledních 20 letech prošly velkými hospodářskými proměnami – Čínu, Indii, Brazílii, Jihoafrickou republiku

Velmocenské aspirace států jdou ruku v ruce s jeho rozpínavostí. Ta je podporována oficiální rétorikou zdůrazňující šíření ekonomického rozvoje a také odsouváním původního obyvatelstva na okraj společnosti. Na snímku shromáždění během slavnosti ve východní části Tibetu, který nyní kontroluje Čína. Foto: Josef Novotný.

a Mexiko. Pro ekonomy to nebylo žádné překvapení. Na podobné státy, dosud považované za zaostalejší, upozorňovali odborníci od přelomu milénia. Ekonom J. O'Neill použil pro některé z nich zkratku BRIC (Brazílie, Rusko, Indie, Čína); po přidání Jihoafrické republiky v roce 2010 se vžil termín BRICS. Původně označoval státy se značným ekonomickým potenciálem, které však přes společné znaky (velká rozloha, zalidněnost, hospodářský růst) vykazovaly řadu protichůdných rysů (politický systém, náboženství, kultura). Pro ekonomické analýzy byly tyto země každopádně jedinečné – zvláště s ohledem na předpověď, že v roce 2020 budou představovat třetinu světové ekonomiky.

Z nesourodé, uměle vytvořené skupiny se ovšem během několika let zrodila nová hospodářská síla, skutečná nová velmoc. Zástupci zemí BRIC se poprvé sešli v roce 2008. Od té doby se jejich každoroční jednání zaměřují především na hospodářskou spolupráci. Výjimkou ale není ani řešení diplomatických vztahů, kulturních kontaktů či hledání společných postojů ke globálním problémům. Země BRICS sledují rozvoj národních ekonomik a nyní zvažují své rozšíření o Mexiko či

Indonésii. Zpočátku vycházela jejich práce z kritiky mezinárodních ekonomických struktur (Mezinárodního měnového fondu, Světové banky). Nyní již samy navrhují kroky ke zlepšení globálního hospodářství, založily Novou rozvojovou banku a podporují méně rozvinuté státy.

Jednotný postup poněkud narušují rozdílné zájmy členů BRICS, překážku tvoří i státní zásahy do ekonomiky, vyšší chudoba či nerovnoměrnost ve vývoji hospodářských odvětví. Přesto země BRICS díky svým společným aktivitám dosahují rychlého ekonomického růstu. Jejich podíl na globálním růstu HDP se za posledních deset let zvýšil o 50 %, podíl na světovém exportu stoupl na 13 %. Dokázaly převzít odborné zkušenosti od „tradičních hospodářských velmocí“, budují sociální program, podporují technologický rozvoj a efektivní využití surovin i geografické polohy jednotlivých států. Zdá se tedy, že máme jedinečnou příležitost sledovat první krůčky budoucí světové mocnosti. ●

Podrobnější informace o BRICS najdete v časopise *Geografické rozhledy* (geography.cz/geograficke-rozhledy), konkrétně ve 2. čísle letošního, 23. ročníku.



Topit pšenici

Budujeme blahobyt, ale platíme za něj nenarozenými dětmi

Stanislav Komárek



Ilustrační foto: Petr Jan Juračka.

Stále máme starost o to, jak společnost zcela optimálně vyladit, aby už konečně byla naprosto dokonalá, úplně transparentní a jediná koruna či euro nikde neproklouzly. Ponechme teď stranou, že se nutně jedná o proces bez konce, asi jako pletí zahrádky v době před herbicidy. Poněkud nám v té snaze uchází, pro koho že vlastně tenhle dokonalý státo-stroj budujeme – „topíme“ v něm vlastně dětmi, které se nenarodily. Energii, kterou bychom do jejich výchovy a péče o ně investovali, jsme „přelili“ do informační revoluce a tisícerého obstarávání postindustriální společnosti.

Oproti běžné obnově společnosti se u nás od revoluce nenarodil asi milion lidí a zatím to nikoho netrápí. Vlastní vymírání sledujeme s naprostým klidem, zatímco o každého žlutásky či sasanku projevujeme dojemnou péči. Nedáváme tím vlastně najevo, že život, který vedeme, si žádného pokračování nežadá, že je vlastně pro kočku a dobře tak? Vždy znovu mne šokuje, jak téměř nikdo tento alarmující trend nevidí, a pokud ano, mluví eufemisticky o „stárnutí populace“.

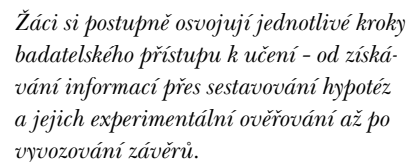
Proč se otevřeně nepřiznat k Buddhovu dědictví, že nebytí je lepší než bytí a vyvanout a zmizet vlastně chceme? Chuť k reprodukci, zdá se, klesá k nule s blahobytem a pořádkem. Ne náhodou je nejmenší na světě v Singapuru, kde je obého zcela excesivní nadbytek. I „žlutá“ Asie, možná už o něco víc než Evropa, topí pod civilizačním parostrojem vlastními dětmi. Tamní strom sice vbrzku zastíní ten euroamerický, neznamená to však, že o generaci dvě dál nezačne prosýchat.

Jsmo v situaci sedláka, kterému o Vánocích dochází dříví pod kůlnou a on začíná spalovat pšenici – že nebude na jaře co sít ani co jíst, ho nezajímá: jen ať je pěkně teploučko. Má se o všechno starat stát, který už tak na sebe strhl skoro všechny funkce, a mateřství a otcovství u občanů „objednávat“, propagovat i financovat? Za daných okolností, kdy vzestup v rámci úřadu či firmy je vším a reprodukce, od kariéry i konzumu odvádějí, je v podstatě ostudou a příznakem lůzrovství, je samozřejmě lépe děti nemít.

Taky jsem se v tomto směru příliš nevyznamenal, ale v tradiční společnosti bych jistě skončil v klášterní cele či poustevnické sluji. Podobný trend se ovšem těžko může v populaci rozšířit celoplošně. V Německu, které je z evropských států s Rakouskem a Českem na špičce vymírání, je bezdětných už skoro padesát procent párů. Všichni čekají, až budou podmínky „zcela optimální“ – což nebudou nikdy. V Egyptě či Čadu se takto nikdo neptá a tamní lidé pozvolna nahradí ty naše.

Jsou naše hodnoty, které před Velkým vymřením ještě zorganizovaly převeliký konzumně-individualistický mejdan, opravdu tím, pro co má smysl umírat? Záměrně to píši takhle, protože trvale žít se pro ně a podle nich nedá. Taková je smutná pravda o povaze bytí, řekl by Osvícený. Pokud si toto důkladně uvědomíme, je vcelku nabíledni, že okolnost, zda nám HDP o půl procenta vzroste, či klesne nebo zvítězí strana taková, či onaká, je vlastně úplně bezvýznamná. Do korábu teklo děrou pod čarou ponoru a oni pečlivě lakovali zábradlí... ●

Hana Svobodová



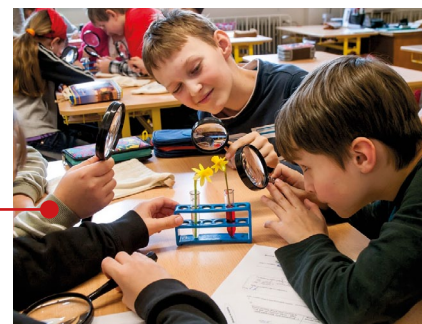
Chcete, aby i vaše žáky více bavil přírodopis, biologie či fyzika? Aby si dlouhodobě osvojili znalosti z těchto oborů a zároveň získali mnoho dovedností? Objeďte s nimi badatelsky orientované vyučování. Přijďte na seminář Sdružení TEREZA, kde získáte kompletní metodické materiály doplněné o postřehy pedagogů a dětí, kteří už mají s touto formou výuky bohaté zkušenosti. Podrobnosti najdete na www.badatele.cz.

Projekt Badatelé.cz je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR. Z Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy se na něm v roli odborných garantů podílejí profesorka Jana Albrechtová, magistr Josef Brůna, docentka Věra Čížková a doktorka Zuzana Lhotáková. ●

Podle Zdeňky Šimíčkové, učitelky prvního stupně ze ZŠ Lískovec, děti rády dělají pokusy – ty tedy fungují jako perfektní motivace. Bádání ale nejsou jen pokusy, dodává. Podstatné je, že žáky zaujme téma hodiny, kladou otázky, vymýšlejí hypotézy a pak je ověřují v experimentech, které si sami naplánují.

„Žáci hodně spolupracují ve skupinách, formulují závěry a v informačních zdrojích pátrají po důležitých souvislostech. Informace posuzují kriticky. Vše, co vyzkoumají, potom prezentují před ostatními. Mají tak příležitost zažít úspěch a to zvyšuje jejich zájem o přírodní vědy,“ říká Ivana Machýčková, ředitelka ZŠ Kunín. Děti hodnotí takové hodiny jako

*Děti ze základní školy ve Frýdku-Místku při hodině badatelsky orientovaného vyučování.
Foto: archiv Sdružení TEREZA.*



Radioaktivitou proti rakovině

Martina Benešová má bezmeznou zálibu ve vědě a dobývá se rockem

Alena Ječmíková

Potkáte ji v posluchárně, v laboratoři, na klinice i na rockovém koncertě. Na první pohled vás upoutá svým křehkým vzhledem a nezeměnitelným stylem. Miluje chemii, vědu, rock, auta a motorky. Jejím vzorem je Marie Curie-Sklodowská, ale také Ozzy Osbourne. Na otázku, co plánuje po ukončení studia, odpoví bez váhání: „Budu vědec.“ Martina Benešová vás nenechá ani chvíli na pochybách, že chemie je pro ni životním posláním. Absolventka Přírodovědecké fakulty UK je nyní v doktorském studiu na prestižní univerzitě v německém Heidelbergu. A spolu se zdejšími kolegy už získala patent na látku, která by mohla jednou pomáhat v boji proti rakovině prostaty.

Martino, čeho se týká tvoje vědecká práce?

Zaměřujeme se na navrhování a chemickou syntézu sloučenin pro diagnostiku a léčbu rakoviny prostaty. Hledáme molekuly schopné vázat se na takzvaný prostatický specifický membránový antigen (PSMA). To je bílkovina, která se vyskytuje v prostatě, mozku, ledvinách či slinných žlázách. Důležité je, že v nádorech prostaty je jí mnohonásobně více než ve zdravých tkáních. Může proto sloužit jako spolehlivá „značka“ rakovinných buněk. PSMA byl navíc nalezen i v nově formovaných cévách u nádorů tračníku, prsu a ledvin.

Když vytvoříme látku, která se spolehlivě váže na PSMA, můžeme s její pomocí najít nádorové buňky v prostatě, což je klíčové pro diagnostiku. Nebo je můžeme i zničit – a to je pochopitelně podstatou léčby. Náš výzkum se soustřeďuje na sloučeniny obsahující radioaktivní gadolinium, yttrium a lutecium. Nejslibnější lát-



Martina Benešová pochází z Ostravy a hrdě se k tomu hlásí. Foto: archiv M. Benešové.

ky se probíjaly přes testy na buněčných kulturách a zvířatech až do klinických studií, kde si prozatím vedou velice slibně.

Pocházíš z rodiny geologů a mineralogů. Zvolila sis ovšem jadernou chemii. Proč?

Svět nerostů a hornin mě obklopoval už od dětství, kdy jsem doprovázela svého otce při výjezdech na mineralogické lokality a výstavy po celé Evropě. Často jsme také společně fáráli do podzemí. Po gymnáziu se zdálo, že půjdu studovat mineralogii. Lákaly mě ale i další vědní disciplíny; váhala jsem mezi chemií a biologií. Nakonec zvítězil studijní obor klinická a toxikologická analýza, tedy chemie s nezanedbatelným podílem biologie. Ve druhém ročníku na Přírodovědecké fakultě UK jsem začala navštěvovat přednášky z jaderné chemie, což byl zlomový moment. K magisterskému studiu této specializace mne pak inspiroval docent Stanislav Smrček. Měla jsem štěstí i na výborného vedoucího diplomové práce, docenta Jana Kotka z katedry anorganické chemie.

Jak vypadá váš tým v Heidelbergu a kolik v něm pracuje žen?

V týmu jsou vědečtí pracovníci – chemici, radiologové a bioinženýři –, mezi nimiž jsem jediná žena. Dále máme techniky, kteří se starají o urychlovače a generátory radioaktivity, a pomocný personál zajišťující distribuci našich látek na kliniky nukleární medicíny. Neméně důležití jsou biologové, zoológové, a především lékaři. Tato pestrost umožňuje velmi produktivní spolupráci. V celé různorodé skupině jednoznačně převládají muži.

Jak tě akceptují tví kolegové?

Kolegové z Německého centra pro výzkum rakoviny i z Heidelberské univerzity mě přijali opravdu dobře. Jsem přesvědčená, že tomu pomohlo moje studium na Univerzitě Karlově, která má ve světě silnou pozici a výborné

renomé. Je příjemné být hrdou absolventkou naší alma mater.

Pod pojmem jaderná chemie si vybavíme především Marii Curie-Skłodowskou. Jak blízko má tvoje práce k této představě?

Cítím veliké rozpaky, pokud bych se měla srovnávat s věhlasnou madame Curie. Jistě však nikoho nepřekvapí, že je pro mě vzorem. A nejen ona, ale také objevitelka jaderného štěpení Lise Meitnerová nebo předsedkyně Státního ústavu pro jadernou bezpečnost Dana Drábová. Všechny tyto dámy jsou mým velkým zdrojem inspirace a motivace. Přesto si troufnu říci, že práci s radioaktivitou a bezmeznou zálibu ve vědě máme s Marií Curie společnou. Jen můj laboratorní deník doufám není tak vysoce radioaktivní jako ten její. Na rozdíl od jejích průkopnických časů jsou dnes pravidla bezpečnosti práce s radioaktivitou velmi přísná.

Jsi výborná a nadějná vědkyně, a navíc i zapálená rockerka. Máš při své práci ještě čas chodit na koncerty?

Studium a výzkum jsou pro mne priority. Občas je ale nutné „dobít baterie“ a přijít na jiné myšlenky. Pak je pro mě hudba nejlepším způsobem, jak toho docílit. Termíny vybraných koncertů nenápadně zaznamenávám do velkého kalendáře v kanceláři, hned vedle termínů konferencí a vědeckých sympozií. Kolegové naštěstí ony veledůležité koncertní události tolerují, a dokonce podporují.

Přicházíš do styku se smrtelně nemocnými pacienty. Jak to psychicky zvládáš?

Já hlavně vyvíjím látky pro diagnostiku a léčbu rakoviny prostaty. Nejsem tedy v přímém kontaktu s pacienty a jejich konkrétními životními příběhy. Občas se ale v rámci praxe účastním spolu s lékaři vybraných klinických testů našich látek. Ačkoliv mě velmi naplňuje možnost aktivně se podílet na boji proti rakovině, přináší to často i velkou psychickou zátěž, s níž se vyrovnávám jen obtížně. Přesto věřím, že se brzy najde lék a ze srdce přeji všem nemocným, jejich rodinám, vědcům a lékařům, aby svůj společný boj vyhráli. ●



„Je příjemné být absolventkou Univerzity Karlovy,“ říká Martina. Foto: archiv M. Benešové.



Baví mě dělat víc věcí najednou

Jana Pilátová zkoumá řasy, vyrábí videa a studuje i to, co nemusí

Josef Matyáš

Možná jednou přispěje k tomu, že auta budou místo benzínu jezdit na estery mastných kyselin z řas. Nebo si díky jejímu výzkumu budou astronauti při cestě na Mars připravovat z řas jídlo. Zatím Jana Pilátová, studentka čtvrtého ročníku Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy, píše diplomku o mořských řasách, vítězí ve fotosoutěži Věda je krásná a k běžným přednáškám si navíc přidala předměty z programu Bakalář plus.

Co vás motivuje k tolika aktivitám?

Asi moje zvědavost a faustovská chtivost po poznání – a když zbyde čas, ráda se odreaguji nějakou kreativní činností. Neřekla bych ovšem, že toho dělám nebo stíhám výrazně víc než moji kamarádi. Chci se stále zlepšovat, učit se a pracovat na sobě, aby ze mě něco bylo, že?

Ráda se věnujete několika věcem současně?

Ano, vlastně si v tom docela libuji. Myslím ale, že nejsem zdaleka jediná, kdo to tak dělá. Ba naopak, řekla bych, že u nás na fakultě je to jev velmi běžný.

Máte vlastní systém organizace času?

Většinou hasím, co zrovna hoří, to je pak i dost velká motivace.

Za dva roky budete obhajovat diplomku o mořských řasách a absolvujete fakultu s titulem magistr. Kde se vidíte za deset let?

Žádné plány si nedělám. Nechávám věcem volný průběh, protože mám zkušenosti, že kdejaká událost může zásadně změnit běh roku nebo i života. Například víceméně náhodou jsem se dostala na dvouměsíční stáž do Japon-

ska. Když vidím, jak jednoduché je někam odjet a začít tam pracovat, tak to chci zkusit.

Jak jste se dostala do Japonska?

Výzkumný ústav National Institute of Genetics of Japan vypsál stáž pro bakalářské studenty. Zjistila jsem to dva týdny před uzávěrkou; školitelka i vedoucí katedry mne podpořili svými doporučujícími dopisy. Stačilo ještě napsat motivační dopis, připojit životopis s výpisem studijních výsledků a zkusit štěstí.

Kam byste jela, kdybyste si mohla vybrat?

Nejraději do anglicky mluvící země, ale těžko říct do které. Jak v USA a Kanadě, tak v Austrálii a na Novém Zélandu je výzkum řas na velmi vysoké úrovni. Ostatně ani Francii bych se nebránila.

Jana Pilátová loni bodovala ve fotografické a výtvarné soutěži Věda je krásná – dokonce hned dvakrát. Kategorii Video-animace-časosběr vyhrála, v kategorii Virtuální příroda pak získala druhé místo s touto matematickou simulací nazvanou Fraktál. Foto: Petr Jan Juračka.

Na čem byste v cizině pracovala?

Řasy jsou velmi různorodé a málo probádané organismy. Slibují spoustu nových, vzrušujících objevů. Mě nejvíc zajímá jejich fyziologie, biochemické procesy a molekulární mechanismy jejich života – tedy vysvětlování, jak v nich co funguje, případně proč.

Jaký máte životní cíl?

Protože sami stojíme na ramenou obrů a díky tomu můžeme dohlédnout dál než naši předchůdci, chci obrazně řečeno pomoci k hypertrofii jejich deltového svalů. Mým vědeckým snem je ovlivnit své kolegy a následovníky tak, že si přečtou můj článek nebo poslechnou přednášku a řeknou si: AHA, tak takhle to funguje...

Jaké dnes mají řasy uplatnění v běžném životě?

Dá se říct, že čím dál větší. Jíme je v potravinových doplncích, s kosmetikou si je natíráme na obličej, jsou krmivem pro ryby nebo dobytek. Dokonce se z nich vyrábějí biopaliva třetí (popřípadě čtvrté) generace, na která dnes létají i letadla.

Mohly by se jednobuněčné řasy použít jako strava pro astronauty?

Čistě teoreticky – proč ne? Zkoušely se v minulém století v Rusku, ale s malým úspěchem. Jídlo nemělo valnou chuť a bylo příliš jednostranné. Navíc to skýtá i jisté problémy. Mikroskopické řasy používané jako zdroj kvalitních bílkovin

obsahují velké procento nukleových kyselin. Ty naše tělo odbourává na kyselinu močovou, kterou vylučujeme jen pomalu, a jejím hromaděním se může rozvinout dna.

Co ještě nevíme o řasách, jež zkoumáte ve své diplomové práci?

Mnohé. „Moje“ řasa *Ostreococcus tauri* žije mimo jiné v takzvaných oceánských pouštích, kde je velmi nízká biologická rozmanitost i produkce organické hmoty fotosyntézou. Hlavní omezení pro organismy zde představuje nedostatek železa. Zatím se vůbec neví, jak tato řasa dokáže získávat železo z prostředí. Žádný dnes známý systém příjmu železa není tak účinný, aby buňkám umožnil využívat jeho extrémně nízké koncentrace běžné v oceánských pouštích.

Program Bakalář plus je určen studentům, kteří se chtějí dozvědět víc, než co slyší na obvyklých přednáškách. Jaké předměty jste si vybrala?

Z pestré nabídky jsem zvolila ty biologické: živočišnou fyziologii, fotografický seminář, BioLogické debaty, strukturní biologii a Landmarks/Milestones in Cell Biology.

Skládají se zkoušky?

To záleží na konkrétním předmětu. V BioLogických debatách musel každý obhájit svou tezi během velké debaty před auditoriem studentů i profesorů, ve fotosemináři udělat sérii snímků, video nebo časosběr. V semináři buněčné biologie jsme anglicky diskutovali o vědeckých článcích na téma stárnutí, ve fyziologii jsem napsala a obhájila esej, kterou později uveřejnil časopis Vesmír.

V soutěži Věda je krásná jste vyhrála s videem nazvaným Beethovovy bubliny. Na mikroskopických záběrech v něm proplouvají bubliny za zvuků Deváté symfonie. Jak vás napadlo vybrat pro doprovod klasickou hudbu?

Zprvu mám klasickou hudbu ráda, a navíc už se na ni často nevztahuji z poplatné licence. Zadruhé jsem chtěla zaujmout – tahle „vypalovačka“ rozhodně umocnila dynamičnost videa. Hudba samotná je dokonalá, což trochu kontrastuje s mým videem, ale oboje mi nějak šlo dohromady. Jakkoli jsou obrázky barevné, pestrost Beethovena nelze jen tak překonat. ●

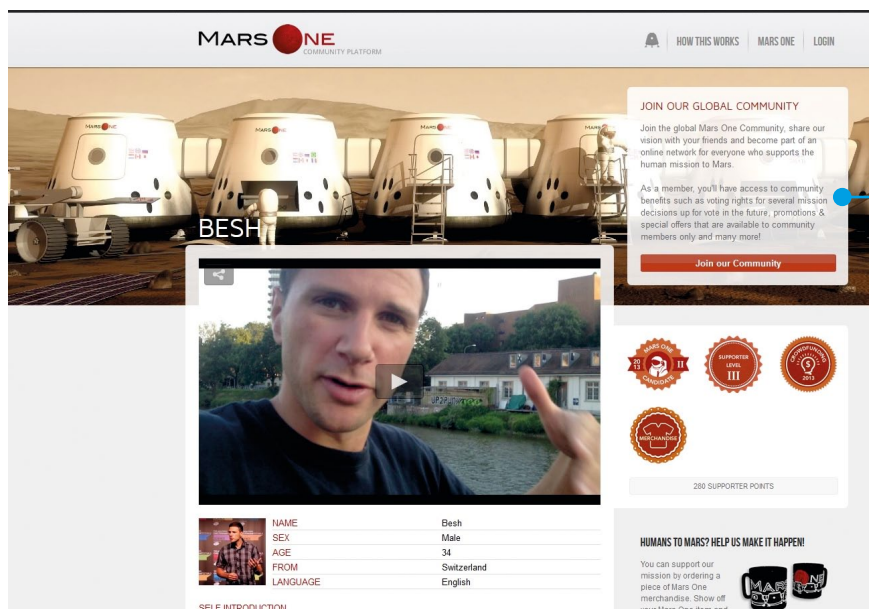


V laboratoři se Jana Pilátová věnuje hlavně mořským řasám. Foto: Petr Jan Juračka.

Věda na červeném koberci

Festival AFO představí desítky filmů na téma kosmos, nespavost či jiné podoby lásky

Alexandra Hroncová



Bechara Saab, jeden ze zahraničních hostů letošního AFO, figuruje v užším výběru uchazečů o „jednosměrnou jízdenku“ na rudou planetu v projektu MarsOne. Zdroj: MarsOne.

jabinsku jako o člověkem nejpodrobněji zaznamenané události svého druhu v historii Země. Po projekci vystoupí geofyzik Günther Kletetschka z Přírodovědecké fakulty UK, který společně se svým týmem odhalil polohu čeljabinského meteoritu. Čeká vás zajímavé vyprávění a dosud nezveřejněné filmové záběry přímo z místa nálezu. Tým geofyziků navíc přiveze úlomky samotného meteoritu. Nikdy ho nebudete mít víc na dosah!

Tajemná lidská paměť, závislost na lásce, vynikající teoretický fyzik Lawrence M. Krauss nebo legendární astronom Carl Sagan. Mezinárodní festival populárně-vědeckých filmů Academia Film Olomouc (AFO) i letos ukáže, že věda může být hravou sférou plnou fascinujících poznatků. Již 49. ročník festivalu se uskuteční 15.–20. dubna 2014 v Olomouci.

Lawrence M. Krauss patří mezi světovou špičku vědecké popularizace. V Evropě tento uznávaný fyzik a kosmolog téměř nevystupuje, ale do Olomouce díky sponzorům zavítá. Bude zde mít přednášku a rovněž uvede film *Unbelievers*. V něm spolu s Richardem Dawkinsem, Woody Allenem a Stephenem Hawkingem cestují po světě, aby přednášeli o důležitosti kritického racionálního myšlení, jež ostře kontrastuje s náboženstvím a pověrami.

AFO navštíví i další popularizační superstar – Jennifer Gardy, biologka a moderátorka kultovní série *Nature of Things* kanadské televizní stanice CBC. Přiveze s sebou také štáb, který bude v Olomouci natáčet pro tento nejstarší kontinuálně vysílaný pořad o vědě. Sekundovat jí bude Bechara Saab, kanadský neurovědec působící ve Švýcarsku, vítěz prestižní soutěže FameLab a dost možná první astronaut, jenž se vydá na rudou planetu.

Rozhodně doporučujeme speciální projekci snímku *Meteor Strike: Fireball from Space* z roku 2013. Ten pojednává o pádu meteoritu poblíž ruského Čel-

Pokud máte doma světově populární knihu Fyzika Star Treku, kterou napsal Lawrence M. Krauss, určité si na festivalu AFO zajděte k jejímu autorovi pro autogram. Foto: AFO Olomouc.

V rámci doprovodného programu bude na AFO několik interaktivních exponátů z českých science center, simulátor vesmírné sondy Curiosity, workshop fotografování hvězd nebo molekulární bar Přírodovědci.cz. Toto je jenom pár tipů z bohaté programové nabídky festivalu. Vstup na něj je zdarma a loni ho navštívilo téměř 4 000 diváků. Budete letos mezi nimi?

Více informací naleznete na www.afo.cz.



Jarní knižní tipy

Začněte včelařit, procestujte Česko nebo zjistěte, jak se žije vědcům

Michal Andrlé



ILUSTROVANÉ VČELAŘSTVÍ

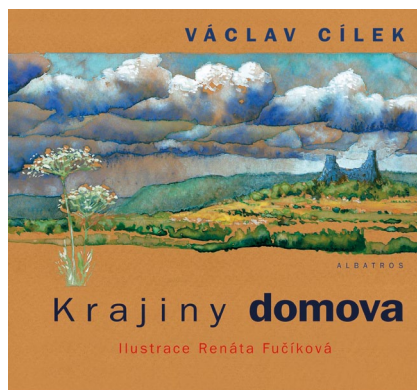
Yves Gustin

Kvetoucí rostliny se dlouho vyvíjely společně se svými hmyzími opylovači, především včelou medonosnou. Toto evoluční partnerství dostalo řadu rostlin – a zprostředkovaně také člověka – do situace, kdy jsou na pili těchto jedinečných tvorů prakticky závislí. Včelstva jsou dnes ohrožována řadou známých i doposud ne zcela objasněných faktorů. Včelaření proto v posledních letech nečekaně nabylo skoro až sebezáchovného významu pro lidstvo.

Publikace *Ilustrované včelařství* je zasvěceným a zároveň nesmírně zábavným průvodcem pro všechny, kdo by se chtěli stát adepty včelařského řemesla. Prostřednictvím originálních a velmi podrobných ilustrací i hojných komentářů se seznámíte nejen s biologii včely a včelstva, ale také s nejrůznějšími aspekty práce se včelami či včelími produkty. Kniha je zaměřená v prv-

ní řadě prakticky; je takřka dokonalým průvodcem včelaře napříč rokem a vegetačními obdobími.

223 stran, vydalo nakladatelství Baobab v roce 2010, dotisk v roce 2014



KRAJINY DOMOVA

Václav Cílek, ilustrace Renáta Fučíková

Do nesmírně pestré tváře české a moravské krajiny se postupně vepisovaly miliony let geologických proměn, statisíce let biologických procesů a tisíce let, po které ji obývá a přetváří člověk. Jestli existuje průvodce, který je ke všem těmto jejím aspektům nejen citlivý, ale také je dokáže skvěle a přístupně vyložit, pak je to jistě geolog, klimatolog a publicista Václav Cílek.

S pečlivostí a erudicí sobě vlastní předkládá portréty 46 krajinných celků, s nimiž se můžete setkat na svých cestách po České republice. Řada z nich je velebných a v hlavě každého Čecha spoluvytvářejí myšlenkovou mapu domova (Říp a Velehrad, Blaník, Krkonoše, Křivoklátsko, Český ráj, Haná, Slovácko), jiné se „vyloupnou“ až díky bystrému oku zasvěcence (Bystřické

hory, Lužice, okolí Opatovického kanálu). Knižka je tak v tom nejlepším smyslu úvodem do vlastivědy.

221 stran, vydalo nakladatelství Albatros v roce 2013



HVĚZDY VĚDECKÉHO NEBE

Karel Pacner a kolektiv

Jak vlastně dojde k tomu, že se člověk promění ve vědce? Kde se bere motivace pro chůzi po trnitě cestě, která je kromě obrovského pracovního nasazení často lemována profesními neúspěchy a nevalnou společenskou presíží? Odpovědi na tyto i mnoho dalších otázek naleznete v souboru medailonů českých vědců různého věku, pohlaví, zaměření a profesního lesku. Autory jednotlivých medailonků jsou zkušení vědecktí novináři.

338 stran, vydalo nakladatelství Academia v roce 2013 ●



Písek, jak ho neznáte

text Karel Martínek a Petr Jan Juračka
foto Petr Jan Juračka

Písek je skvělý nejen na plážové radovánky, ale také jako objekt pro mikrofotografii. Rozhodli jsme se proto oslovit příznivce projektu Přírodovědci.cz, aby nám poslali vzorky písků, které mají doma, třeba jako suvenýry z dovolených. Sešla se krásná a bohatá kolekce. Podívejte se na výběr mikroskopických snímků, jež z ní vznikly.

Písek tvoří podstatnou součást nepevných hornin zemského povrchu. Je složen z úlomků minerálů a hornin, které mají velikost do 2 milimetrů. Usazeniny s převahou větších částic se nazývají štěrky, s částicemi menšími než 50 mikrometrů prach a menšími než 5 mikrometrů jíl. Mezi nejhojnější úlomky obsažené v písku patří křemen. Vyskytuje se totiž skoro

ve všech horninách, jejichž zvětráváním a rozpadem písek vzniká, a navíc je mechanicky i chemicky velmi odolný. V tropických příbřežních oblastech se běžně vytvářejí rovněž písky karbonátové (uhličitánové), kde převládají zrna kalcitu a aragonitu a vápnité schránky různých organismů či jejich fragmenty.

Geologové umí z písku leccos vyčíst. Někdy jsou v něm úlomky hornin nebo specifických minerálů, podle nichž lze určit, odkud materiál pochází. Velikost, tvar a míra opracování zrn vypovídají o transportu a o prostředí, kde se písek usazoval. Například sedimenty uložené činností ledovců jsou nevytříděné (tvořené různě velkými úlomky) a ostrohranné. Naopak zrna na dolních

tocích řek nebo na mořském pobřeží bývají dobře vytříděná a zaoblená – díky dlouhému transportu i dlouhodobému působení vodních proudů. Analýza písku tedy může vědcům poskytnout informace třeba o změnách prostředí a klimatu v minulosti. Uplatňuje se i při hledání zdrojů pitné vody či ložisek uhlovodíků.

Písek má široké využití jak ve stavitelství, tak v průmyslu (filtrace, formy na odlitky, výroba skla a další). Obvyčejné pytle s pískem jsou také jedním z nejefektivnějších protipovodňových opatření, protože jsou snadno dostupné a manipulovatelné. Ve starověku a středověku se písek používal dokonce ve vojenském; rozžhavený byl obávanou zbraní obránců během obléhání. ●

Poloostrov Quiberon, Bretagne, Francie. Hrubozrnný písek se skládá převážně z málo opracovaných zrn křemene (bělavá). Hojně jsou úlomky hornin, pravděpodobně rul a křemenců (šedé, okrové). Snímek v odraženém světle. Zaslala Kateřina Andrllová.



Technický písek, Německo. Je velmi dobře vytríděný a naprosto v něm dominují křemenná zrna. Úlomky hornin (hnědavé) se vyskytují jen zřídka. Zajímavé je využití tohoto písku - používá se ke stanovení podílu sušiny v mléčných výrobcích. Snímek v odraženém světle. Zaslal Petr Curko.



Monument Valley, USA. Písek je poměrně jemnozrnný, velmi dobře vytríděný, složený v naprosté většině ze zrn křemene. Jeho červenavé zbarvení je způsobeno takzvaným pouštním lakem - jde o tenké obálky kolem křemenných zrn tvořené oxidy a hydroxidy železa. To vše ukazuje na transport větrem v suchém polo-pouštním prostředí. Snímek v odraženém světle. Zaslal Michal Novák.



Sozopol, pobřeží Černého moře v Bulharsku. V tomto písku převažují více nebo méně zaoblené fragmenty vápnných schránek mořských živočichů (bělavé, červenavé, fialové). V menší míře je zastoupen křemen a úlomky hornin (šedé, okrové). Velmi dobré zaoblení zrn je typické pro příbřežní zónu. Snímek v odraženém světle. Zaslali Navarovi.

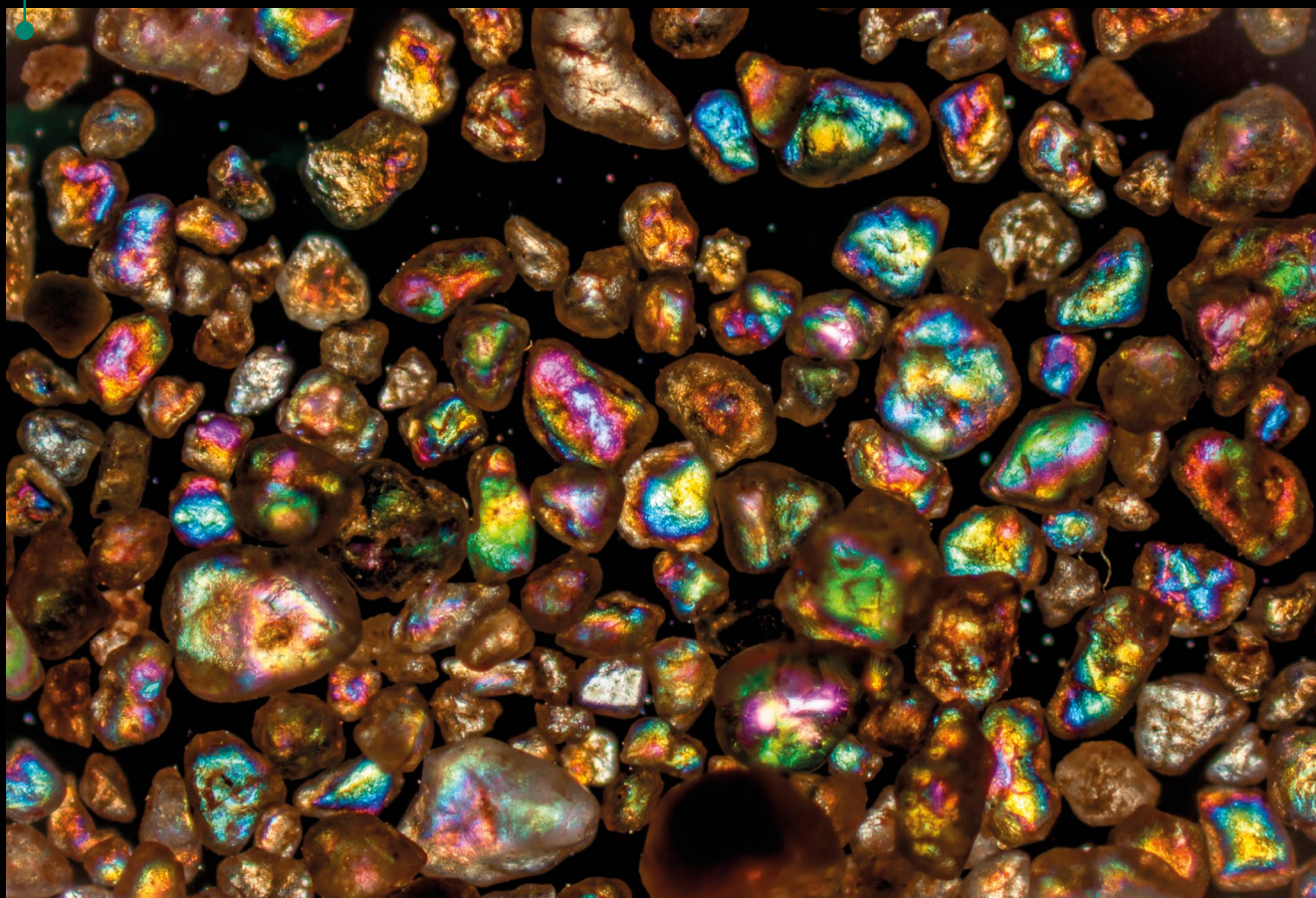


Stejný písek z Bulharska. Tento snímek je pořízen v procházejícím polarizovaném světle, které na zrnech křemene vytváří duhové (takzvané interferenční) barvy. Dobře jsou vidět vpravo dole a nahoře uprostřed. Ostatní zrna jsou většinou úlomky schránek živočichů.

Mahambu, Madagaskar. Písek tvoří hlavně zrna křemene (čirá) a živců (bělavá). Přítomny jsou také fragmenty tmavých minerálů a hornin (černé a zelené) - jedná se pravděpodobně o vulkanické produkty. Fotografie v odraženém světle. Zaslala Eva Hoříčková.



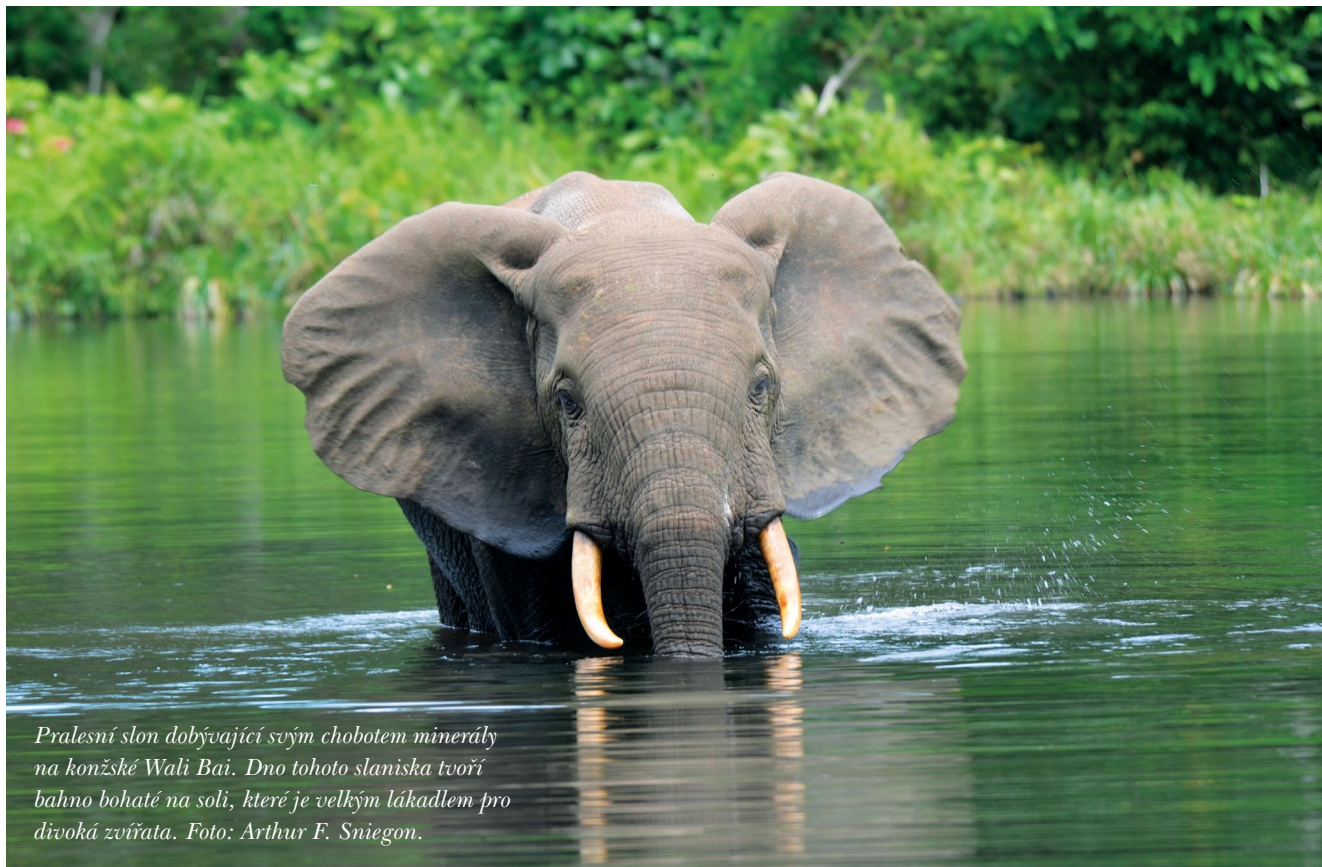
Písek z Mahambu na Madagaskaru podruhé, tentokrát v procházejícím polarizovaném světle. Převažující křemen a živce prozrazují duhové interferenční barvy.



Srdcem Afriky na kole a na kajaku

Reportáž z cesty za slony, která změnila můj život

Arthur F. Sniegón



Pralesní slon dobývající svým chobotem minerály na konžské Wali Bai. Dno tohoto slaniska tvoří bahno bohaté na soli, které je velkým lákadlem pro divoká zvířata. Foto: Arthur F. Sniegón.

Dívat se do očí divokým gorilám. Stopovat v hustém pralese rodinku neklidných slonů. Nechat se v noci unášet proudem tropické řeky do hloubi Konga. To je jen několik snů, které se mi splnily během patnáctiměsíční expedice na kole a kajaku napříč střední Afrikou. Při své cestě jsem se zajímal o oba tamní druhy slonů (slona afrického a pralesního), o jejich nedostatečnou ochranu, sílící pytláctví a možnosti, jak bychom i my Středoevropané mohli přispět k jejich přežití. Když jsem na podzim 2012 obhájil na Přírodovědecké fakultě UK bakalářskou práci o primátech, vydal jsem se na výpravu, jež mi změnila život.

TŘI PRALESNÍ KLENOTY

Kromě několika národních parků, kde jsem pomáhal s ochranou slonů, jsem měl v plánu zdokumentovat i další místa v oblasti, která mají pro tato zvířata velký význam. Nemohl jsem proto minout Trinationál de la Sangha – trojici věhlasných národních parků okolo řeky Sangha. Státy, na jejichž území parky leží (Republika Kongo, Kamerun a Středoafrická republika), nepatří zrovna k obvyklým turistickým destinacím. Já se zde pohyboval coby cyklista-kajakář po vlastní ose, navíc v období politické nestability v regionu, a nepotkal jsem vůbec nikoho.

Národní park Nouabalé Ndoki na severu Republiky Kongo ukrývá jednu z nejméně dotčených divočin Afriky. Jeho pralesy nebyly téměř vůbec osídleny ani domorodými Pygmeji kmene BaAka. Když sem na sklonku 20. století poprvé pronikali výzkumníci, nacházeli komunity goril a šimpanzů, které se nikdy nesetkaly s člověkem. Nitro parku je dodnes neporušené a zvířata jsou tu ochráněna. V posledních letech však dřevařské společnosti těží stromy stále blíže k hranicím parku. Pytláctví a další neregulované způsoby obživy navázané na těžbu dřeva mají na svědomí úbytek zvířat v širokém okolí.

Podle jedné studie se místní populace slonů pralesních zmenšila za pouhé tři roky o 5 000 kusů.

Pokud bych neznal tyto souvislosti a neviděl při předchozí cestě obchod se slonovinou a bushmeatem (masem divokých antilop, hlodavců, šelem či primátů), připadal bych si v parku jako v ráji. Až mezi domky na jeho ředitelství přichází ráno mohutný sloní samec. Jen tři kilometry odtud leží nádherná Wali Bai, světlina naplněná asi metr hlubokou průzračnou vodou, kde se téměř bez ustání koupou sloni a buvoli. Okolo se hemží volavky, klubáci a vrubozobí ptáci různých druhů, číhající na příležitost hmyz.

SLONI, PYTLÁCI A REBELOVÉ

Dzanga-Sangha na jihozápadě Středoafrické republiky je snad nejrozmanitějším a nyní zároveň nejohroženějším z trojice parků. V březnu 2013 jsem tam našel fungující prostředí, na jehož chodu a ochraně se podílelo několik světových organizací. Protipytlácký program byl dobře zajištěn a probíhalo zde mnoho vědeckých výzkumů; dobré jméno si tu získali i čeští parazitologové. Situace se ovšem dramaticky změnila jen pár dnů poté, co jsem park navštívil. Zemi dobyli rebelové a budoucnost divočiny dlouho závisela jen na vůli či zvůli vojenských velitelů. Mezinárodní týmy musely oblast opustit a stále se do ní nemohou naplno vrátit.

Já jsem trochu zariskoval a na podzim 2013 se do parku vydal znovu. S povstalci jsem navázal „přátelské“ vztahy (oni neškodili mně a já jim), tak-

že nedošlo k žádnému incidentu. Na vlastní oči jsem se přesvědčil o masakru 28 slonů, které pytláci krátce po příchodu rebelů zastřelili na Dzanga Bai. „Bai“ je označení pro pralesní světliny s vysokým obsahem solí v půdě. Z rozhledny na jedné z nich jsem pozoroval neskutečné divadlo setkávání až 50 slonů, buvolů, obřích pralesních prasat, sitatung a ptáků. V odlehlém táboře v Bai Hokou jsem zase měl jedinečnou možnost připojit se k výzkumníkům při stopování goril. Gorilí rodina vedená samcem Makumbou je na přítomnost vědců zvyklá, proto ji už téměř nevnímá a chová se zcela přirozeně.

Dramatické, a přitom díky místním Pygmejům tak hřejivé prostředí Středoafrické republiky jsem opouštěl na kajaku směrem k jihu. Navštívil jsem pak ještě třetí park – Lobéké na kamerunské straně řeky Sangha. Ohromila mne zde hejna papoušků žako a zelených afrických holubů i všudypřítomné stopy levharta, největšího predátora oblasti.

POMOZME AFRICKÉ PŘÍRODĚ

Byl jsem naplněn dojmy ze setkání s mnoha krásnými druhy ohrožených

živočichů. Proto jsem se na další cestě po řekách a cestách až do Kinshasy mohl jen těžko smířit s neregulovaným obchodem s mnohými z těchto tvorů, kterého jsem byl svědkem. Kusy gorilího masa, klece přeplněné papoušky žako, levhartí kožešiny, stánky napěchované slonovinou – i takový je obraz dnešní Afriky...

Uvědomil jsem si ale, že jsem to i já a běžní lidé jako já, kdo může tento obraz změnit. Zapojil jsem se do vyšetřování obchodu se slonovinou a brzy slavil první úspěchy. Osvěta, kterou chci šířit i prostřednictvím chystaného filmu, je z dlouhodobého hlediska nejlepší možností, jak ochránit přírodu. Tempo jejího ničení je však dnes tak rychlé, že mnohdy vyžaduje razantnější akci. Na své cestě jsem našel několik konkrétních projektů, které mají smysl. Se stále početnější skupinou dobrovolníků je chceme koordinovat a pomáhat je uvést v život. Bude to boj, ale nic jiného nám nezbývá! ●

Více informací o Arthurových aktivitách i o tom, jak je můžete podpořit, najdete na webu save-elephants.org.

Samice antilopy sitatungy byla pravidelnou návštěvnicí slaniska Dzanga Bai. V porostu na jeho okraji se jednou mihla i skupina větších a vzácnějších antilop bongo. Foto: Arthur F. Sniegón.





Vaše kraslice mohou letos vypadat třeba takhle. Foto: Petr Jan Juračka.

Netradiční kraslice

Jan Kotek

Do velikonočních příprav můžete zapojit výtvarný talent i chemii

Vyrobte si letos na Velikonoce děrovanou kraslici! Pomůže vám trocha chemie. Místa na vajíčku, která chcete zanechat celá, nejprve ochráníte parafínem a zbytek skořápky odleptáte. Poté vejce vyfouknete, zbavíte parafínu i vnitřní blanky a nakonec nabarvíte fixem. Postup je trochu složitější, takže děti by měly pracovat společně s rodiči. Děravé skořápky jsou velmi křehké. Je proto dobré začít s více vajíčky, aby se alespoň některá dožila finální podoby kraslice.

Co budete potřebovat:

Syrové vejce, lžičku, vatu, mističku, kelímky, čajovou svíčku, štěteček, ocet, kyselinu citronovou, Savo, parafín (vosk) ze svíčky, nehořlavou podložku (třeba víčko od ešusu), troubu, starý hadr, lihový fix, pinzetu.

Postup:

Syrové vajíčko odmastěte (například Jarem), umyjte vlažnou vodou a utřete do sucha. Lihovým fixem na něj nakreslete předlohu vzoru, který budete chtít vylepat. Vejce uložte do nízké mističky s chomáčem vaty, aby se vám nekutálelo po stole.

Další krok je natírání voskem. Na nehořlavé podložce zapalte čajovou svíčku. Na železnou lžičku si dejte trochu parafínu a rozehejte ho nad plamenem svíčky. Štětečkem naneste slabou vrstvu parafínu na ta místa vejce, kde chcete zachovat skořápku. Podle potřeby lžičku průběžně nahřívejte nad plamenem. Ztuhne-li vám parafín na štětci, ohřejte ho na lžičce do opětovného roztavení.

Teď si připravte odleptávací lázeň. Do kelímku nalijte nezředěný ocet a při-

dejte do něj dvě lžičky kyseliny citronové. Ocet rozpouští skořápku a kyselina citronová váže uvolněné ionty vápníku, takže rozpouštění je rychlejší než v samotném octě. Vajíčko vložte do lázně a nechte ho v ní přes noc.

Po odleptání nechráněných částí skořápky vejce opatrně umyjte vodou. Bílek a žloutek stále drží uvnitř, protože jejich vylití zabráňuje pružná blanitá vrstva pod skořápkou. Pomocí špičatého nože protrhněte tuto blanku na dvou protilehlých místech vajíčka a vyfoukněte ho.

Vyfouknuté vejce naložte do kelímku s neředěným Savem. Pozor – je to značně agresivní a žíravá kapalina! Zacházejte s ním velmi opatrně; děti by měly práci se Savem přenechat dospělým. Po zhruba deseti minutách vajíčko důkladně omyjte vodou. Nejlepší je nechat téci do kelímku postaveného v umyvadle slabý proud vody, čímž se Savo postupně naředí a odtéče. Pokud vyrábíte více kraslic, můžete vejce vyndat například dřevěnou špejlí, přenést do kelímku s čistou vodou a v něm ho promýt slabým proudem vody. Původní kelímek se Savem lze použít pro další kraslici. Pečlivě po sobě opláchněte umyvadlo, jinak Savo zanechá skvrny na jeho kovových částech! Působením Sava se vnitřní blanka vajíčka oddělí od skořápky. Uvolněnou blanku vyjměte z omytého vejce pinzetou.

Nakonec kraslici zabalte do starého hadříku a ponechte alespoň 15 minut v troubě nastavené na zhruba 120 °C. Vosk na povrchu skořápky se roztaví, steče a vsákne se do hadru. Pak vajíčko vytáhnete (pozor na popálení) a po vychladnutí nabarvíte lihovým fixem. ●

Zoologická exkurze do půdy

Objeďte miniaturní faunu, která se skrývá jen pár centimetrů pod zemí

Jan Mourek

Na jarní výpravu do přírody si zkus-
te přibalit také malý plastový škopíček
a větší igelitový sáček pro odběr půd-
ních vzorků. Jarní les totiž nejsou jen
stromy, sasanky a brhlíci. Je to i neuvě-
řitelně pestrá zoo v hrabance a v půdě.

Všimli jste si, že listí a jehličí na zemi
(jedním slovem hrabanka) od podzimu
nějak slehlo? Listy jsou okousané, drobí
se na menší kousky, z některých zbý-
vá jen žilnatina podobná jemné krajce.
Rozkládají se a postupně mění na les-
ní humus, z něhož se uvolňují živiny pro
růst rostlin. Zásadní roli v rozkladu hra-
jí půdní organismy, které listí porůstají,
narušují, okusují a tráví – bakterie, houby
a drobní živočichové. Žijí tu i malí dravci,
lovící ostatní tvory. My se zaměříme na
půdní bezobratlé. K seznámení s nimi
vám poslouží dvě jednoduché metody.

BUCHARŮV ŠKOPIČEK

S výzkumem můžete začít hned v lese,
pokud s sebou máte plastový škopíček.
Říkejme mu Bucharův, neboť tuto techni-
ku vymyslel profesor Jan Buchar. Do ško-
píčku dejte několik hrstí vlhké hrabanky;
odebírejte ji do hloubky asi 3–5 cm. Vše
důkladně protřepejte pohyby do stran
jako při rýžování zlata. Nerozpadlé listy
a větvičky vyhodte. Na dně zbudou drob-
nější částičky a živočichové. Když máte
štěstí, hemží se tu mnohonožky, stonož-
ky, stínky, pavouci, sekáči a různý hmyz.
Lupou můžete objevit i štírky, roztoče
nebo chvostoskoky. Nebyli jste tak úspěš-
ní? Zkuste to jinde znovu!

BERLESEOVA-TULLGRENOVA NÁLEVKA

Než půjdete z lesa domů, naberte do
igelitového sáčku vlhkou hrabanku na
domácí bádání. Obyvatelé půdy nema-



jí rádi teplo, světlo a sucho – prchají
před nimi do větší hloubky, aby nevy-
schli. Toho využívá zařízení, které tep-
lem vyhání bezobratlé z půdního vzor-
ku do sběrné nádoby. Před více než
sto lety jej navrhl Ital Antonio Berle-
se a později upravil Švéd Hugo Albert
Tullgren.

Od té doby se používá pod názvem
Berleseova-Tullgrenova nálevka. Sestavíte ji z kuchyňského cedníku,
trychtýře, stojánku a stolní lampičky
se žárovkou 25–40 W. Trychtýř upev-
něte do stojánku, případně postavte
do velkého kelímku či zavařovací
sklenice, a dejte na klidné místo bez
otřesů. Vzorek hrabanky nasype do
cedníku a ten pak položte do trych-
týře. Pod trychtýř postavte sběrnou
nádobku, kam budou padat půdní
živočichové. Na hrabanku svíťte sho-
ra lampičkou. Žárovka má být ales-
poň 15–20 cm daleko, aby teplo neza-
bilo živočichy dřív, než se dostanou

*S pomocí Berleseovy-Tullgrenovy
nálevky můžete získat nejrozličnější půdní
živočichy. Foto: Petr Jan Juračka.*

dolů. První bezobratlí se v nádob-
ce objeví do druhého dne, poslední
můžete čekat podle velikosti vzorku
za 3–7 dní.

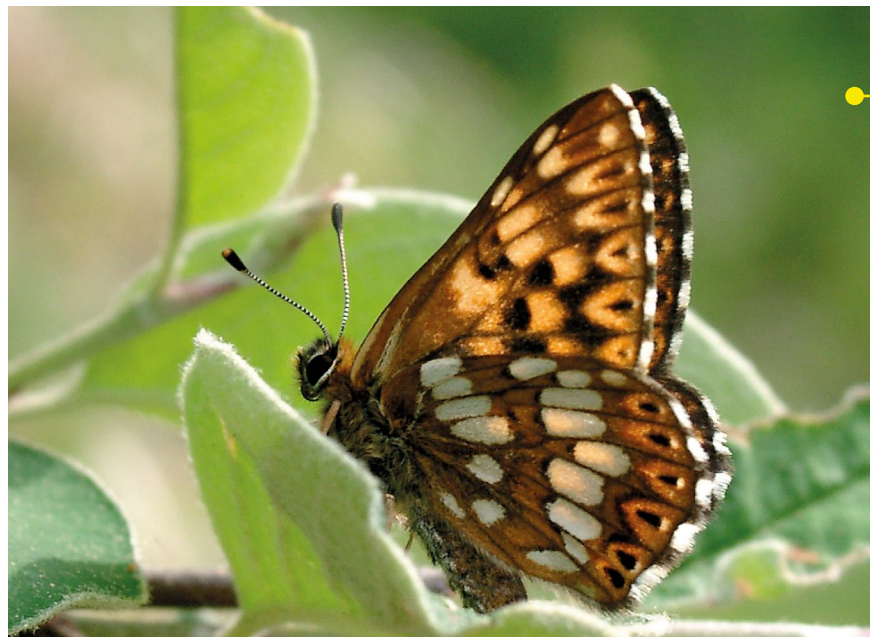
Chcete-li zvířátka živá, nechte je padat
do hlubší plastové misky, kam předem
nalijete rozmíchanou sádro a nechá-
te ji ztuhnout. Sádro každý den mírně
vlhčete, aby se živočichové neusušili.
Pokud si je naopak chcete konzervovat
pro pozdější výzkum, použijte nádobku
se 70–80% lihem.

Získané bezobratlé můžete pozorovat
obyčejnou lupou, lépe je však ukáže
binokulární lupa neboli stereomikroskop.
Začínajícím badatelům pak doporučuje-
me obrázkový *Klíč k určování půdních bez-
obratlých živočichů*, který vydal Rezekvítek
Brno (www.rezekvitek.cz). ●

Na nejvyšší vrchol Českého krasu

V rozkvetlých hájích se skrývají vzácné orchideje i vchody do podzemí

Pavel Špryňar



Pestobarvec petrkličový je druhem lesních luk, mýtin a lesostepí. Foto: Pavel Špryňar.

Na vrcholcích místních kopců se zpravidla nacházejí výchozy spodnodedovských vápenců s ostrůvky xerothermní (suchomilné a teplomilné) vegetace, s četnými krasovými jevy a někdy i se stopami po pravěkém člověku. Nálezy z Jezevčí díry na Mramoru zmínil už roku 1852 kněz a archeolog Václav Krolmus.

Nejvyšším vrchem v okolí i v celém Českém krasu je Bacín (499 m n. m.). Důkladný průzkum krasové dutiny pod jeho vrcholem vedl v letech 1989–1991 Václav Matoušek. Podařilo se odhalit sled vrstev zachycujících průběh holocénu, tedy geologického období od konce poslední doby ledové do současnosti. Kromě zlomků keramiky, zvířecích kostí či ulit měkkýšů byly nalezeny také pozůstatky čtyř pravěkých lidí, uložené zde v rozmezí osmi tisíc let. ●



Jihozápadní část Českého krasu není tak navštěvovaná jako centrální Karlštejnsko. Jistě odtud znáte Koněpruské jeskyně a velkolom Čertovy schody, tím však výčet zdejších zajímavostí nekončí. V mírně zvlněné krajině převládají rozlehlá pole, mezi nimi půvabné vesničky a zalesněné vršky. Vede tudy jen málo turistických cest a vládne tu nečekaný klid. Dostanete se sem nejlépe vlakem. Z hlavního tahu Praha–Beroun přestoupíte v Zadní Třebaně na trať do Lochovic. Výchozím bodem pro pěší putování pak může být Liteň, Nesvačily nebo Všeradice.

Asi 2–3 kilometry jihozápadně od Litně leží vrchy Mramor a Šamor. Pokrývá je rozsáhlý lesní porost, zčásti zařazený mezi evropsky významné lokality v rámci projektu Natura 2000. Převažují dubohabrové háje, na osluněných jižních svazích se objevují teplomilné

doubravy, na vlhčích severních svazích bučiny a suťové lesy. Na světlinách poletuje ohrožený motýl pestobarvec petrkličový, jehož housenka se vyvíjí na prvosenkách. V některých letech je v lesích hojný střevlíkovitý brouk krajník hnědý.

Pestrost bylinného patra vyniká hlavně za květu, především od dubna do června. Začátkem května rozkvétají orchideje. Silně ohrožený vstavač nachový je jakýmsi maskotem oblasti – ačkoliv se v ČR vyskytuje vzácně, v Českém krasu jej potkáme na mnoha lokalitách. Opačně je na tom vstavač mužský: častější je v pohraničních pohořích Čech a na Moravě, zato ve středních Čechách roste právě jen u Litně.

Vstavač nachový, jeden ze symbolů přírody Českého krasu. Foto: Pavel Špryňar.

Kalendář Přírodovědců

Nabízíme vám vybrané akce pro veřejnost, které se týkají přírodních věd a které pořádá Přírodovědecká fakulta UK. Pokud není uvedeno jinak, jsou níže uvedené akce zdarma. Registrovaní uživatelé webu www.prirodovedci.cz získávají za účast na nich razítka do Deníku přírodovědce.

11. DUBNA 2014

DEN OTEVŘENÝCH DVEŘÍ – NOVÝ OBOR MEDICINÁLNÍ CHEMIE

Medicínální chemie je disciplína na rozhraní chemie a farmakologie, která se zabývá návrhem, přípravou a vývojem léčiv. Je to zároveň nový bakalářský studijní obor na Přírodovědecké fakultě UK. Přihlášku si na něj můžete podat až do 30. dubna 2014. Před tím vás ještě zveme na Den otevřených dveří, kde se o tomto atraktivním oboru dozvíte vše podstatné. Po úvodní informační přednášce následuje komentovaná prohlídka vědeckých pracovišť a neformální diskuse s garanty studia.

Čas a místo: Od 14 do 18 hodin, posluchárna CH1, PŘF UK, Hlavova 8, Praha 2.



16. DUBNA 2014

PROJEKCE FILMU MUŽ, KTERÝ SÁZÍ STROMY

Film Michala Gálíka, studenta katedry zoologie na naší fakultě, vám představí inspirativní příběh člověka, jemuž není lhostejný osud jeho země a který se snaží obnovit horské pralesy v Kamerunu. Film byl letos zařazen do katego-

rie Česká soutěž na festivalu AFO. Po projekci je připravena diskuse s režisérem a s hlavním představitelem snímku Ernestem Vunanem.

Čas a místo: Od 20 hodin, mezinárodní festival populárně-vědeckých filmů AFO, Divadlo hudby, Denisova 47, Olomouc.



1.–4. KVĚTNA 2014

BIOLOGICKÁ EXKURZE DO NĚMECKA: DVACET TISÍC MIL POD MOŘEM

Pojedte s námi na poznávací výpravu ve znamení mořské biologie. V okolí severoněmeckého Stralsundu navštívíme mořské muzeum a science park Ozeaneum. Vyzkoušíme si také hydrobiologii v praxi na plážích ostrova Rujána. Při zpáteční cestě se zastavíme v berlínském Přírodovědném muzeu, kde si prohlédneme například druhohorního ptáka archeopteryxe či nejvyšší smontovanou dinosauří kosturu na světě. Našimi průvodci budou na této exkurzi odborníci z katedry ekologie Přírodovědecké fakulty UK. Akce je určena zájemcům o biologii a paleontologii ve věku od 12 let. Děti mladší 12 let se mohou zúčastnit jen v dopro-

vodu osoby starší 18 let. Bližší informace najdete na www.prirodovedci.cz.

Čas a místo: Odjezd 1. května ve 14 hodin od budovy PŘF UK, Albertov 6, Praha 2. Návrat 4. května zhruba v 19 hodin na stejné místo.



14. ČERVNA 2014

PRAŽSKÁ MUZEJNÍ NOC S PŘÍRODOVĚDCI.CZ

Naše fakulta představí o Pražské muzejní noci svá muzea, sbírky, skleník botanické zahrady a více než 40 interaktivních expozic. Zaručujeme vám plno nevšedních zážitků. Vydáme se do doby faraonů, zaměříme se na noční živočichy, nabídneme i kurs středověké alchymie. Na geologických hrátkách si zas budete moci podržet v ruce fosilie staré stovky milionů let nebo se podívat na meteority, které k nám zavítaly z vesmíru.

Čas a místo: Od 19 hodin, Botanická zahrada PŘF UK a fakultní budovy Albertov 6 a Viničná 7, Praha 2.

Kompletní seznam aktuálních akcí Přírodovědců najdete na www.prirodovedci.cz/kalendar-akci.

Z O
nová témata
zblízka!
O M

Pondělí v 18.00
Volání divočiny

Strhující příběhy lidí, kteří zasvětili život divokým zvířatům.

Každé pondělí v premiérovém bloku na Prima ZOOM.

Více na prima-zoom.cz

Prima ZOOM