



Př

PŘÍRODOVĚDCI.CZ

TÉMA ČÍSLA

Antarktida

*Prozkoumejte s našimi vědci fascinující minulost
i přítomnost kontinentu, na kterém je stále co objevovat.*

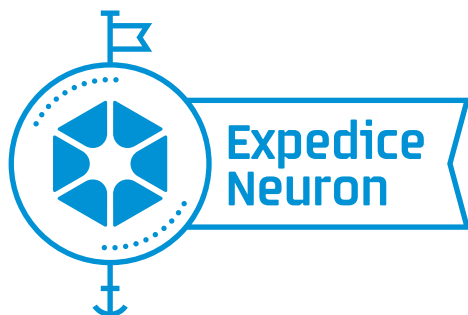
Přírodovědci.cz | magazín Přírodovědecké fakulty UK v Praze | 03/2015

Paleontologem v Antarktidě | str. 8 |

Ledovce v pohybu | str. 18 |

Za svítilkami na Borneo | str. 28 |

Vydejte se na cestu, která posune hranice lidského poznání



Nadační fond Neuron vyhlašuje soutěž Expedice Neuron, do které se mohou přihlásit jednotlivci i týmy s projekty vědeckých expedic. Odborná porota vybere z přihlášených projektů vítěze, který získá finanční prémii na realizaci expedice.

www.expediceneuron.cz



HLAVNÍ VÝHRA 250 000 KORUN

Hlavní výhrou v soutěži je finanční prémie 250 000 korun na realizaci expedice.



PODPORA VĚDECKÉHO VÝZKUMU

Šanci na úspěch v soutěži mají projekty s jasným vědeckým cílem a přínosem, přičemž ale není žádné omezení na obor, kterého se bude expedice týkat. Věříme totiž, že nové objevy čekají všude.



POZNÁNÍ A DOBRODRUŽSTVÍ

Chceme vědu ukazovat jako dobrodružství, které přináší objevování nepoznaného. Ve spolupráci s partnery a vítězným projektem Expedice Neuron proto přibližujeme přípravy expedice i její samotnou realizaci, publikujeme rozhovory, reportáže, videa.

Uzávěrka přihlášek do soutěže je 30. 9. 2015.

Hlasování veřejnosti probíhá v termínu 1. 11. až 30. 11. 2015.

www.expediceneuron.cz



OBSAH

Milí čtenáři,

po rekordně teplém létě vám nabízíme ochlazení v podobě nového čísla Přírodovědců, jehož tématem je Antarktida. Člověka od nepaměti provází touha po poznání a objevování – snad nejsilněji se projevuje u lidí s hlubokým zájmem o přírodu. Dobrodružné výpravy už v minulosti prozkoumaly většinu kontinentů, ovšem v Antarktidě je dodnes více neznámého než poznaného.

Zveme vás tedy na expedici do ledového království jižního kontinentu. Zjistíte třeba, zda Antarktidu obklopuje pátý oceán nebo zda se tento světadíl vrací k teplejšímu klimatu. Protože většinu Antarktidy pokrývá led, podíváme se na něj zblízka a odhalíme jeho zvláštnosti. Hlavní článek naplňuje představy o expedicích do neznámých končin. Je ale také výpravou do geologické minulosti, kdy byla Antarktida zelená a na souši i v okolních mořích se dařilo bohatému životu. Článkem vás zároveň chceme pozvat na unikátní výstavu věnovanou paleontologii tohoto kontinentu.

Ledové pláně Antarktidy jsou bonanzou pro lovce meteoritů, ledovcová jádra z vrstů pak jedinečným archivem událostí na naší planetě. Abychom však úplně nezmrzli, ohřejeme se v tropických pralesích Bornea nebo při výzkumu starověkého Egypta. Přeji vám příjemnou četbu!

doc. RNDr. Martin Košťák, Ph.D.
Ústav geologie a paleontologie

CO NOVÉHO

- 4 | Konference odhalí mladé talenty
- 5 | Překvapení z rostlinných chlupů
- 6 | Kosmický výzkum míří do škol
- 7 | Jak jsme přišli o pevné kosti?

TÉMA – ANTARKTIDA

- 8 | Paleontologem v Antarktidě
- 12 | Kdy bude na mapách Jižní oceán?
- 14 | Vesmírná poselství v Antarktidě
- 16 | Noemova archa trochu jinak
- 18 | Ledovce v pohybu
- 20 | Mnoho tváří ledu

ROZHOVOR S PŘÍRODOVĚDCEM

- 22 | Poznáváme svět nukleových kyselin

PŘÍRODOVĚDCI UČITELŮM

- 24 | Zoo pod mikroskopem do vaší školy
- 24 | Poznáte nádor? Loono vás to naučí

KULTURA

- 26 | Svět viděný superzrakem
- 27 | Ekologie i tradiční řemesla v Edenu

3 | 2015 | ROČNÍK IV.

NÁZEV
Přírodovědci.cz – magazín Přírodovědecké fakulty UK v Praze

PERIODICITA
Čtvrtletník

CENA
Zdarma

DATUM VYDÁNÍ
24. září 2015

NÁKLAD
10 000 ks

EVIDENČNÍ ČÍSLO
MK ČR E 20877 | ISSN 1805-5591

ŠÉFREDAKTOR
Mgr. 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 Košťák, Ph.D.
prof. Mgr. Richard Přikryl, Dr.

GEOGRAFIE
RNDr. Tomáš Matějček, Ph.D.
RNDr. Martin Hanus, Ph.D.

BIOLOGIE
RNDr. Alena Morávková, Ph.D.
Mgr. Petr Janáš
Mgr. Martin Čertner
Mgr. Petr Šípek, Ph.D.

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

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

KOREKTURY
imprimis

GRAFIKA
Štěpán Bartošek

TISK
K&A Advertising

ILUSTRACE NA OBÁLCE
Petr Modlītba

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 2015

REPORTÁŽ

- 28 | Za svítilkami na Borneo

PŘÍRODOVĚDCI OBRAZEM

- 30 | Život a smrt ve starověkém Egyptě

STUDENTI

- 34 | Kombinují vědu se sci-fi

NAŠE PUBLIKACE

- 36 | Příběhy virů, buněk i lidí

TIP NA VÝLET

- 37 | Entomologický podzim v Podýjí

VYZKOUŠEJTE SI DOMA

- 38 | Všechny barvy lentilek

KALENDAŘ PŘÍRODOVĚDCŮ

- 39 | Kalendář Přírodovědců

Konference odhalí mladé talenty

Albertovský kampus bude po roce opět hostit mladé vědce a vědkyně

Alexandra Hroncová



Konferenční příspěvky mohou mít nejrůznější podobu - loni například dvě studentky ze zlínského gymnázia Lesní čtvrť předvedly pitvu srdce. Foto: Radek Lüftner.

Přírodovědci.cz, takže vaši prezentaci budou moci sledovat rodiče, učitelé či kamarádi.

Zajímáte se o chemii, biologii, fyziku, geologii, geografii, matematiku nebo technické obory? A máte odvahu prezentovat svůj vlastní vědecký projekt? Pak se přihlaste na pátý ročník juniorské vědecké konference, která se bude konat 6.–7. listopadu 2015 na Přírodovědecké fakultě UK v Praze. Generálním partnerem je Nadační fond Neuron, jenž podporuje špičkové české vědce a výzkum v České republice.

Pro účast je nutné připravit si konferenční abstrakt – stručné shrnutí, o čem bude vaše přednáška či poster. Přihlásit se mohou buď jednotlivci, nebo maximálně tříčlenné týmy. Kapacita akce je omezena na 80 účastníků, termín přihlášek je 23. října 2015.

Podrobné informace i kontakty najdete na www.prirodovedci.cz/detska-konference.



Juniorská vědecká konference již patří mezi tradiční akce pořádané Přírodovědeckou fakultou Univerzity Karlovy. Počátkem listopadu 2014 zavítalo na naši fakultu přes šest desítek talentovaných mladých vědců ve věku od 10 do 18 let z celé České republiky. Formou přednášek a posterů prezentovali nejrůznější vědecká témata z přírodovědných i technických oborů. Během vědeckých prezentací loni poprvé proběhla pitva srdce, vášnivá debata na téma teorie strun nebo ochutnávka vánočky, která byla příjemným vedlejším produktem experimentu s kvasnicemi.

Také letos nabídne setkání budoucích vědců a vědkyň spoustu zážitků, poznání i zábavy. Zkusíte si, jaké to je mluvit před publikem, reagovat na otázky nebo vést odborné diskuse. Navštívíte fakultní muzea, prohlédnete si laboratoře, během vzdělávacího workshopu neziskové organizace Loono se můžete

dozvědět více o prevenci zákeřné rakoviny a užijete si večerní vědeckou show.

Konference má obdobný formát jako standardní vědecká konference pro dospělé: po registraci obdrží účastníci visačky se svými jmény a tašky s programem, poznámkovým blokem a psacími potřebami. Během dvou konferenčních dnů pak představí odborné porotě i ostatním mladým badatelům své přednášky nebo postery. Na přestávky jsou připraveny „cacao breaky“ a další občerstvení. Letošní ročník má jednu novinku: přednášky budeme živě streamovat na Youtube kanálu

Jeden z účastníků si opět bude moci splnit svůj vědecký sen díky mecenášům z Nadačního fondu Neuron. Nadějný biochemik Jan Blaha se tak dostal na stáž do Ústavu organické chemie a biochemie AV ČR, kde byl jeho průvodcem profesor Pavel Hobza. Foto: Nadační fond Neuron.

Překvapení z rostlinných chlupů

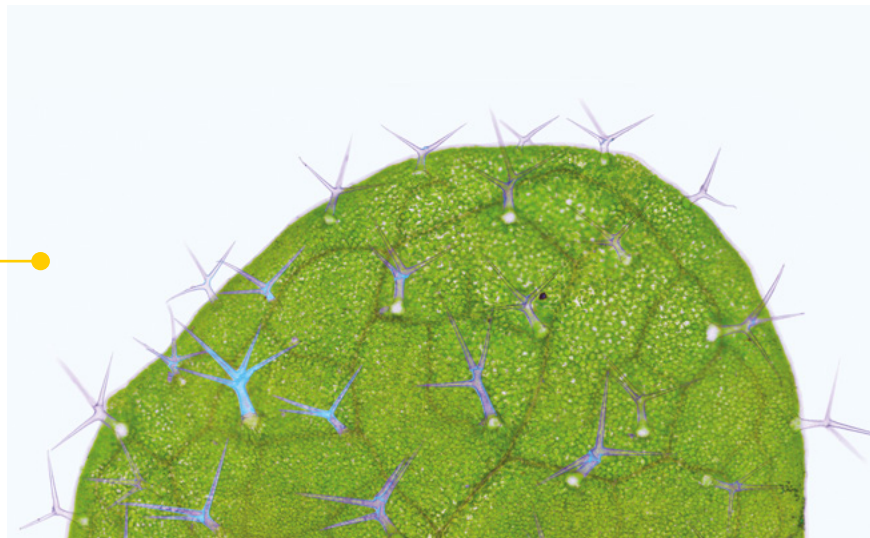
V buňkách nejvíce prozkoumané rostliny objevili naši vědci zcela novou strukturu

Michal Andrlé

Chloupky čili trichomy na listech huseníčku jsou jednobuněčné, ale větvené. Modrou barvu jim zde dodává fluorescence (světélkování) buněčné stěny bohaté na sloučeninu sinapoylmalát. Ten je jakousi rostlinnou obdobou opalovacího krému. Foto: Ivan Kulich.

Trichomy, tedy chloupky na povrchu listů či jiných orgánů, mají u rostlin mnoho funkcí. V první řadě slouží k ochraně před ultrafialovým zářením, mechanickým poškozením nebo nenechávají ústy býložravců. Současně představují místo, kam může rostlina odkládat nebezpečné látky, například těžké kovy. Protože trichomem je rovněž bavlna – jedno z nejvýznamnějších textilních vláken –, není pochyb, že zabývat se touto anatomickou strukturou je velmi důležité.

I když jsou chlupy na povrchu listů dobře prozkoumány, stále se v nich dá objevit něco, co zatím ucházelo pozornosti badatelů. „V naší laboratoři se dlouhodobě zabýváme buněčnou morfogenezí,



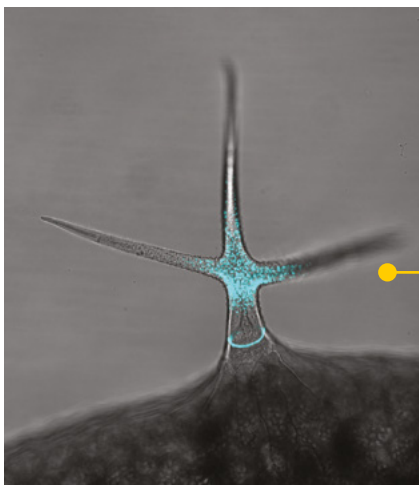
*tedy tím, jak buňka získává tvar. Součástí výzkumu byl i čtyřletý projekt, v jehož rámci jsme studovali buněčné stěny,“ vzpomíná Ivan Kulich z katedry experimentální biologie rostlin Přírodovědecké fakulty UK – hlavní autor článku v časopise *Plant Physiology*, v němž vědci oznámili nový objev.*

„Zásadní roli ve vývoji směrem k objevu sehrál jeden z našich pravidelných ‚lab meetingů‘. Když na to zpětně vzpomínám, byl to téměř mystický zážitek, projev jakéhosi kolektivního vědomí laboratoře,“ říká vedoucí týmu docent Viktor Žárský. O co vlastně šlo? Pravidelného setkání vědců, kteří jinak bádají v poněkud odlišných oblastech buněčné fyziologie

Modré barvivo se na tomto snímku váže na kalózu, látku příbuznou dobře známé celulóze. Nově objevená struktura, takzvaný Ortmannův kroužek, je díky barvení dobře patrná nad bází chloupku. Foto: Zdeňka Vojtíková a Ivan Kulich.

rostlin, se účastnila i Jitka Ortmannová. Ta se zabývá studiem rostlinného polysacharidu kalózy. Právě ona si proto všimla zajímavých kalózových kroužků v trichomech oblíbené pokusné rostliny huseníčku rolního. Jelikož tyto struktury zatím nikdo nepopsal, pojmenovali je biologové na počest svojí kolegyně „Ortmannové kroužky“ (Ortmannian rings).

Objev odstartoval sérii experimentů, které pomohly upřesnit, jak jsou buněčné stěny chloupků „vystýlány“ kalózou. A k čemu by mohly získané poznatky v budoucnu sloužit? „Jako první se nabízí studium obranných schopností rostlin, protože ukládáním kalózy se rostliny často brání před pronikáním houbových vláken do pletiv. Jinou možností je využít tyto informace při výzkumu a úpravách rostlin, které mohou zbavovat půdu například těžkých kovů,“ popisuje členka týmu Zdeňka Vojtíková. Směr dalšího bádání je tedy celá řada a nový objev představuje zajímavé rozcestí. ●



Kosmický výzkum míří do škol

V Praze zahájilo práci vzdělávací centrum Evropské vesmírné agentury

Přemysl Štych, Lukáš Holman



Rektor Univerzity Karlovy v Praze Tomáš Zima (vlevo) a vedoucí oddělení ESA pro vztahy se členskými státy Kai-Uwe Schrogl během slavnostního otevření pražské kanceláře ESERO. Foto: časopis iForum, <http://iforum.cuni.cz>.

Lidstvo bylo vždy fascinováno vesmírem, jeho tajemností i jeho zákonitostmi. Poznávání kosmu vyžaduje pokročilé odborné znalosti, špičkové technické systémy a poslední dobou také perfektní spolupráci lidí z mnoha oborů. Výzkum vesmíru má co nabídnout i v oblasti školství – umožňuje seznamovat žáky s moderními vědeckými postupy, podporuje kritické myšlení a týmovou práci.

Evropská vesmírná agentura ESA rozvíjí síť vzdělávacích center ESERO (European Space Education Resource Office). Cílem center je zvýšení atraktivnosti přírodovědných a technických předmětů prostřednictvím témat týkajících se vesmíru. Poté, co ESA schválila založení kanceláře ESERO v Česku, byla 1. června 2015 oficiálně zahájena její činnost. Stalo se tak v Praze v prostorách Karolina Univerzity Karlovy za přítomnosti rektora UK Tomáše Zimy,

vedoucího delegace České republiky v Radě ESA Karla Dobeše a vedoucího odboru vztahů ESA s členskými zeměmi Kai-Uweho Schrogl.

V dopolední části programu zazněla řeč redaktora časopisu *Vesmír* Marka Janáče o inspirativní moci kosmonautiky pro vzdělávání a motivaci dětí. Odpolední program zajistil se svou přednáškou o robotice a jejím průniku do školních témat vedoucí robotické sekce ESA Gianfranco Visentin.

Přírodovědecká fakulta UK patří mezi hrdé partnery konsorcia české kanceláře ESERO. Fakulta se přímo podílí na začleňování kosmických témat do

Český tým na letošním evropském finále soutěže CanSAT, které se konalo na letišti v Santa Cruz v Portugalsku. Foto: Lukáš Holman.

vědeckého i technického vzdělávání na půdě základních a středních škol v České republice. ESERO poskytuje učitelům i jejich studentům konzultace a školení, aby se hodiny předmětů z kategorie STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) staly zajímavějšími a inspirativnějšími. Učitelé zároveň získávají přístup k informacím nebo výukovým materiálům, které mají k dispozici ESA a čeští partneři ESERO. Mezi další rozvíjené aktivity patří soutěže *CanSAT*, v rámci níž si studenti vyrobí a do vzduchu vyšlou vlastní miniraketu, a *Mission X – trénuj a staň se mladým kosmonautem*.

Červnové slavnostní zahájení bylo důstojným začátkem činnosti kanceláře v Česku. Kancelář už se stala důležitým místem pro setkávání lidí, kteří se zajímají o vesmír či o satelitní pozorování Země. Pokud mezi ně patříte, neváhejte a kontaktujte zaměstnance ESERO nebo sledujte nabídku akcí na webu www.esero.scientica.cz. ●



Jak jsme přišli o pevné kosti?

Na vině je zemědělství, ukazuje výzkum vědců z naší fakulty

Michal Andrlé



Docent Vladimír Sládek vede laboratoř antropologie kostní tkáně. Jeho tým se podílí na vzniku rozsáhlého souboru dat o vybraných kostech Evropanů za posledních 30 000 let. Foto: Petr Jan Juračka.

Konec doby ledové, proměna stepi v zalesněnou krajinu, nástup zemědělství, vznik a růst sídel, nárůst složitosti společenských vztahů, vznik průmyslové výroby. To všechno a ještě mnohem více potkalo během posledních 30 000 let Evropany druhu *Homo sapiens sapiens*, kteří se v tomto období stali definitivními vládci kontinentu a přetvořili jej k nepoznání. Jak na tyto změny reagovalo lidské tělo a jaké poučení z toho plyne pro současnost?

Odpovědi na podobné otázky umějí dát odborníci z laboratoře antropologie kostní tkáně, kterou na katedře antropologie a genetiky člověka Přírodovědecké fakulty UK vede docent Vladimír

Sládek. Jeho tým se už více než sedm let podílí na budování obřího datového souboru, jenž shromažďuje informace o kostrách mužů i žen napříč časem a evropským prostorem.

Co vlastně naše badatele, kteří jsou ve spojení s mnoha dalšími evropskými i americkými týmy, nejvíce zajímá? K důležitým údajům, jež vědci zaznamenávají, patří průřezy dlouhých kostí končetin – pažní, stehenní a holenní. Z průřezů můžeme zjistit, jak byly kosti pevné. Odrážejí totiž zátěž, které byly kosti během života vystaveny, čímž také nepřímou vyzrazují mnohé o životním stylu jejich dávného majitele.

A co už z analýz datového souboru vyplynulo? Robustnost kostí se nejdříve mezi starší dobou kamennou a obdobím prvních zemědělců poměrně dramaticky snížila. Tento pokles skončil v době železné a byl patrně zapříčiněn zásadní proměnou způsobů obživy, která souvisela se změnami prostředí. Po ústupu obřích čtvrtohorních savců (mamutů, nosorožců i dalších) se lidé museli postupně přeorientovat na lov drobnějších zvířat, například králíků. Ta předtím tvořila jen menší část jejich kořisti. Zároveň se naši předci stávali čím dál více závislími na pěstovaných plodinách.

„Od doby železné se zdá, jako by se vliv stále usedlejšího způsobu života na kostru už zastavil a kostra přestala reagovat na další významné změny, související třeba s nástupem velkých státních celků a s civilizačními posuny,“ vysvětluje docent Sládek. „Právě tento objev je určitým překvapením. Očekávali jsme, že z hlediska změn v robustnosti kostí bude naopak nejvýznamnějších posledních tisíc let. Tak tomu ale není,“ uzavírá antropolog. ●

Stehenní kost neboli os femoris je nejdelší kostí lidského těla. Oku odborníka dokáže její struktura prozradit leccos o životním stylu našich předků. Foto: Hrdličkovo muzeum člověka, Přírodovědecká fakulta UK.



PALEON- TOLOGEM V ANTARK- TIDĚ

*Nejjižnější světadíl nebyl vždycky
mrazivý. Ve druhohorách na něm
bujel pestrý život*

Jakub Sakala

Chilský armádní ledoborec míří se členy expedice k antarktickým břehům – typický způsob dopravy na ostrov Jamese Rosse. Foto: Radek Vodrážka.

Na první pohled se může zdát, že vyrazit na sběr fosilií do Antarktidy je nesmysl. Zdaleka však nejde o beznadějný podnik. Tento kontinent totiž nebyl vždy v ledovém sevření. Kousek od jižního pólu rostly před miliony let lesy s mohutnými stromy, po nichž zůstaly stopy v podobě zkamenělin. Známé jsou listy prvohorních kapradosemenných rostlin rodu *Glossopteris*, které v roce 1911 objevila Scottova polární výprava. Později posloužily jako důkaz někdejšího propojení Antarktidy s ostatními jižními kontinenty v jedinou velkou pevninu pojmenovanou Gondwana. Vedle skalních výchozů v ledu pokryté většině Antarktidy jsou pro paleontologický výzkum vhodné i severněji položené odledněné části – především pak výběžek Antarktického poloostrova.

OSTROV PLNÝ ZKAMENĚLIN

V roce 2010 jsem dostal nabídku, která se neodmítá: Česká geologická služba mne jako odborníka na zkamenělé dřeva přibrala do svého expedičního týmu putujícího na ostrov Jamese Rosse, který je pověstný bohatstvím fosilií. Ostrov leží u severovýchodního výběžku Antarktického poloostrova, je asi 100 kilometrů dlouhý a částečně odledněný. Masarykova univerzita na něm zřídila vědeckou základnu, pojmenovanou po J. G. Mendelovi. Z pohledu paleontologa vybrali brněňští kolegové pro polární stanici vynikající místo.

Paleontolog Radek Vodrážka, můj kolega a kamarád, s právě nalezeným velmi dobře zachovaným amonitem z rodu Eupachydiscus. Foto: Radek Vodrážka.

Pod ledovci a sněhem se fosilie samozřejmě hledat nedají, ale v okolí české základny bývá terén během polárního léta zpravidla odkrytý.

A co je ještě lepší: před 80–100 miliony let, tedy v pozdní křídě, se na místě nynějšího ostrova Jamese Rosse nacházela mořská pánev. V ní se hromadily naplavené kmeny dřevin rostoucích na blízkém Antarktickém poloostrově. My zde teď nacházíme jejich prokřemenělé nebo zvápenatělé zkameněliny. Protože na ostrově není skoro žádná vegetace, leží ve velkém množství volně na povrchu a můžete je sbírat skoro jako houby do košíku. Člověk ovšem musí mít zkušenosti – pro neškolené oko vypadají blátem obalené fosilie stejně jako obyčejné kameny.

ŽIVOT POLÁRNÍHO VĚDCE

Paleontologický výzkum v Antarktidě je výrazně jiný než doma ve střední Evropě. První výzvou je už to, jak se dostat na vyhlédnutou lokalitu. Na ostrově Jamese Rosse nepoužívají čeští polár-

níci motorová vozidla, protože by pneumatikami poškozovala místní zranitelné ekosystémy. S kamarádem Radkem Vodrážkou z České geologické služby jsme proto chodili pěšky a vzorky nosili v batozích. Na vzdálenější lokality jsme se plavili podél pobřeží v motorovém gumovém člunu. Po vylodění jsme postavili stan a na místě jsme pracovali několik dní. Pak opět přijel člun a dopravil nás i naše nálezy zpět na Mendelovu stanici.

Radkova pomoc coby zkušeného terénního geologa a polárního badatele byla neocenitelná. Stejně jako já je paleontolog, ale na rozdíl ode mne studuje především mořské živočichy. Vedle toho také vymyslel postup, jak fosilie v Antarktidě dokumentovat, abychom měli u každého vzorku co nejlepší informace o jeho geologických souvislostech. Pomocí GPS navigace jsme v terénu pokaždé zaměřili několik referenčních bodů a k nim přiřazovali zkameněliny z nejbližšího okolí. Díky tomu například přesně víme, do





*Pozdněkřídová krajina vulkanicky aktivního Antarktického polostrova s dinosaury, blahočety, nohoplody a krytosemennými rostlinami. Vpravo dole je listnáč *Antarctoxylon mixai*. Tento druh jsme objevili s Radkem Vodrážkou a jeho popis jsem publikoval v našem společném článku z roku 2014. Ilustrace: Petr Modlitba.*

kterého geologického souvrství jednotlivé nálezy patří. To je klíčové pro jejich další vědeckou analýzu.

Navíc když nebudu sám schopen všechny fosilie zpracovat, mohou to v budoucnu klidně udělat třeba moji studenti. Neměl byste někdo zájem o takový výzkum v rámci diplomové práce? Jedná se o zhruba 350 detailně zaměřených vzorků zkamenělých dřev, které představují zatím nejkompletnější a nejpodrobněji zdokumentovaný soubor pocházející z Antarktidy.

SLOŽITÁ CESTA DOMŮ

Sesbíráním a popsáním fosilií ovšem moje antarktická mise neskončila. Další „dobrodružství“ totiž představuje doprava vzorků do České republiky. Naše země nevlastní námořní loď, která by cenný vědecký náklad jednoduše naložila a odvezla až domů. Musíme se proto spoléhat na pomoc jihoamerických států, jejichž přístup však není vždy férový. Některé zkameněliny z předchozích expedic se bohužel zadrhly v byrokratickém soukolí a do ČR nikdy nedorazily.

Proto jsem svoje vzorky fosilních dřev rozdělil na tři části. Jednu jsme vzali s sebou letecky, druhá se nalodila později s jinými vzorky a třetí zůstala jako rezerva na Mendelově polární základně. Po několika letech se nakonec všechny fosilie dostaly v pořádku do vlasti a společně s dalšími nálezy z Antarktidy jsou teď uloženy ve sbírkách České geologické služby. Celá kolekce je zcela jedinečná svým rozsahem i vědeckou hodnotou.

STROMOVÍ VELIKÁNI V KŘÍDOVÉM SKLENÍKU

Co nám paleontologie zatím prozradila o antarktické přírodě ve svrchní křídě, přibližně v období před 80–100 miliony let? Zkamenělá dřeva ukazují, že na kontinentu rostly hlavně jehličnany, mezi nimiž dominovaly různé druhy nohoplodů a blahočetů. Zástupci těchto dvou skupin se dodnes

vyskytují na jižní polokouli. Například blahočet chilský (*Araucaria araucana*), který může být vysoký až 40 metrů, byste našli na svazích argentinských a chilských And. U nás se občas pěstuje jako okrasná dřevina – jeden exemplář je k vidění třeba v botanické zahradě naší fakulty v pražské ulici Na Slupi. O blahočetech neboli araukáriích se často mluví jako o živoucích fosiliích, protože se objevily již na počátku druhohor. Podobná dřeva známe dokonce i z mladších prvohor České republiky jako takzvané araukarity.

Blahočety a další křídové antarktické rostliny, včetně už tehdy existujících krytosemenných, dnes obývají především teplé oblasti mírného pásu až subtropy. Dává to smysl, jelikož v pozdní křídě panovalo na Zemi „skleníkové“ klima a průměrná teplota na nejjihnější kontinentu byla kolem

Ukázka fosilního dřeva ze zátoky Brandy Bay na ostrově Jamese Rosse. Foto: Radek Vodrážka.



Křídový ekosystém mělkého moře Antarktidy s početnými amonity a nalezeným plesiosaurem z čeledi Elasmosauridae, jak jej rekonstruovali paleozoologové. Ilustrace: Petr Modlitba.

17–19 °C. Za hlavní důvody tehdejšího velkého oteplení se považují vysoký obsah CO₂ v atmosféře, související s podmořskou sopečnou činností, a změny proudění v Atlantickém oceánu.

Antarktida byla tehdy zhruba na stejném místě blízko jižního pólu, jako je dnes. Podnebí bylo příznivé, ale jak rostliny dokázaly přežít extrémní změny v délce dne? Největší problém asi představovaly dlouhé a teplé polární noci, které zde panovaly řadu měsíců. Podle dřívějších hypotéz je lépe snášely opadavé rostliny. V poslední době ovšem vědci soudí, že ve výhodě byly spíš stálezelené druhy. Protože však obě skupiny rostlin určitě žily pohromadě, klíčem k řešení této otázky jsou patrně jejich odlišnosti v hospodaření s vodou a ve fotosyntetické aktivitě během roku.

Definitivní odpověď by mohly dát zkameněliny. Nyní probíhá výzkum zaměřený na dřeva listnáčů, jehož první výsledky už jsme publikovali v prestižním časopise *Antarctic Science*. Další studie připravujeme ve spolupráci s Jiřím Kvačkem z Národního muzea, odborníkem na křídovou flóru a rovněž účastníkem antarktických expedic.

HLAVONOŽCI, RYBY A MOŘŠTÍ JEŠTĚŘI

Zatímco já se zabývám suchozemskými rostlinami, můj „polární parťák“ Radek Vodrážka zkoumá život v moři u pobřeží svrchnokřídové Antarktidy. Radek a jeho kolegové z České geolo-



gické služby našli během několika expedic skutečně unikátní fosilie. Jsou mezi nimi například ryby, paryby, mořské želvy, koráli, korýši, mlži, plži nebo hlavonožci ze skupin amonitů, loďčinek a belemnitů.

Působivé jsou hlavně velké a skvěle zachovalé schránky amonitů. Místo je na nich i původní perleť. Ta je nejen krásná na pohled, ale také velmi cenná pro studium evoluce měkkýšů. Dalším vědeckým úspěchem bylo, když český tým – jako první na světě – popsal z Antarktidy zkameněliny živočišných hub.

Jeden z největších objevů se vědcům podařil na ostrově Vega, severně od ostrova Jamese Rosse. Radek Vodrážka tu našel kostru druhohorního mořského ještěra plesiosaury. „*Nalezené kosti představují téměř celou pánev, hrudní, bederní a ocasní obratle a části končetin. Dobře se zachovala rovněž část hrudního koše s úlomky žeber. Máme dokonce i výplň žaludku. Dlouhokří mořští plazi totiž často polykali křemenné*

valounky, které jsme objevili poblíž hrudních obratlů,“ říká. Plesiosaurus patří do vyhynulé čeledi Elasmosauridae a šlo o dospělého jedince dlouhého asi šest metrů.

ZVEME VÁS NA VÝSTAVU!

Chcete plesiosaury, amonity, fosilní dřeva a další antarktické zkameněliny vidět na vlastní oči? Pak si nenechte ujít velkou výstavu, kterou připravili odborníci z České geologické služby a z Přírodovědecké fakulty UK. Expozice představí jedinečné nálezy z mrazivého světadílu i nejnovější výzkumy, které tam provádějí čeští paleontologové. Dávné rostliny a živočichové „ožijí“ na obrazových rekonstrukcích malíře Petra Modlitby.

Výstavu můžete navštívit od 30. září 2015 v Chlupáčově muzeu historie Země na Přírodovědecké fakultě UK (Praha 2, Albertov 6). Pro veřejnost i školní skupiny je muzeum otevřeno každou středu od 10 do 17 hodin. Více informací získáte na www.natur.cuni.cz/geologie/chlupacovo-muzeum.



Kdy bude na mapách Jižní oceán?

Existují dobré důvody, proč vymezit samostatný oceán omývající Antarktidu

Miroslav Šobr

Již více než deset let probíhají diskuse o znovuzavedení termínu Jižní oceán na mapy světa. Pojďme prozkoumat, jaká byla historie pojmenování této části světového oceánu. Nastíníme také problémy s určením hranice, které provázejí návrat tohoto pojmu do map a učebnic.

SPLETITÝ PŘÍBĚH VYMEZENÍ

Jižní oceán byl uznán 24. ledna 1845 mezinárodní komisí Královské zeměpisné společnosti v Londýně jako pátý oceán pod názvem Jižní ledové moře. Vymezen byl tehdy jižním polárním kruhem a pevninou Antarktidy. Následovalo období mezi lety 1907 a 1928, kdy se rozlišovaly pouze tři oceány – bez Severního ledového (Arktického) a Jižního oceánu. Jižní oceán byl roz-

dělen do částí Tichého, Atlantského a Indického oceánu, Severní ledový (Arktický) oceán patřil k Atlantskému oceánu. V roce 1928 bylo znovu uznáno pět oceánů.

Roku 1953 ovšem Mezinárodní hydrografická organizace (IHO) vydala publikaci *No. 23 Limits of Oceans and Seas (třetí vydání)*, která Jižní oceán nevyčleňuje. Od roku 1986 probíhají jednání o aktualizaci a připravuje se čtvrté vydání, v němž by se měl Jižní oceán znovu objevit. Toto vydání však zatím nebylo ratifikováno a publikováno – zejména kvůli politicky podmíněným rozdílným stanoviskům ohledně hranic některých moří, například v oblasti Korejského poloostrova. Oficiálně tedy stále platí třetí vydání.

Mezinárodní hydrografická organizace uznala Jižní oceán na jaře roku 2000. Z 68 států se jich k existenci oceánu vyjádřilo 28, kromě Argentiny všechny kladně. Název Jižní oceán obdržel 18 hlasů, alternativou byl Antarktický oceán. Diskuse o severní hranici trvala několik let. Čtrnácti hlasy byl nakonec zvolen šedesátý stupeň jižní šířky. Další diskutované možnosti byly 55° j. š. nebo 35° j. š. Existenci Jižního oceánu ale stále popírají některé významné geografické organizace. Některé národní hydrografické komise si zase definují vlastní hranice – třeba Velká Británie používá hranici na 55° j. š.

Rozloha Jižního oceánu vymezeného linií 60° j. š. činí 20 327 000 km², jde

Jižní oceán je domovem mnoha mořských živočichů, mimo jiné i tuleně krabožravého. České jméno trochu klame, protože krabi v Jižním oceánu nežijí. Většinu jídelničku tohoto tuleně tvoří drobní korýši – takzvaný kril. Foto: Martin Kolář.

tedy o čtvrtý největší oceán na Zemi. Průměrná hloubka je 4 500 metrů, nejhlubším místem je Jihosandwichský příkop (–7 236 metrů). Teploty moře se pohybují mezi –2 °C a 10 °C.

Názvoslovná komise Českého úřadu zeměměřického a katastrálního pojem Jižní oceán zatím neuznává. Přiklání se k dělení světového oceánu podle třetího vydání publikace *No. 23 Limits of Oceans and Seas*. Ani Kartografie Praha ještě ve svých atlasech Jižní oceán nezobrazuje. Důvody jsou prozatím oficiální neexistence oceánu a hlavně nejasné vedení jeho hranice. Na něj panuje více názorů, jak jsme popsali výše. Pro dokreslení komplikované situace zmíníme, že Austrálie označuje ve svých mapách jako „Southern Ocean” oblast od pobřeží Antarktidy až ke svému jižnímu pobřeží.

PŘIROZENÁ HRANICE

Západní větry způsobují, že se v blízkosti Antarktidy nachází největší mořský proud na Zemi – Západní příhon, který proudí kolem celého ledového kontinentu. Zasahuje až do hloubky 3 000 metrů a jeho průtok v Drakeově průlivu činí až 135 milionů metrů krychlových za sekundu. To je průtok tisíckrát vyšší, než mají největší světové veletoky.

Hranice oceánů v okolí Antarktidy. Vlevo bez Jižního oceánu, vpravo s Jižním oceánem, jehož severní hranicí je rovnoběžka 60° jižní šířky. Autor mapy: Jakub Lysák.

Ze Západního příhonu se oddělují studené proudy směřující k severu a proudící podél západních okrajů Jižní Ameriky, Afriky a Austrálie. Voda v Západním příhonu se pohybuje od západu k východu, udržuje v Jižním oceánu chladné vodní masy a izoluje Antarktidu od teplých proudů, které sem směřují z tropických oblastí. Místo styku teplejší vody s chladnou vodou ze Západního příhonu se nazývá zóna konvergence. Právě ona by měla být z vědeckého hlediska hranicí Jižního oceánu.

Zóna konvergence leží v různých oblastech mezi 48. a 61. stupněm jižní šířky. Jde o zhruba 30–50 kilometrů širokou oblast, kde dochází ke kontaktu chladných antarktických vod s teplejšími vodami subantarktickými. Antarktická oblast je touto hranicí vlastně uzavřena. Chladnější voda je těžší, a proto klesá pod vodu teplejší. Vlivem konvergence se v tomto pásu skokově mění teplota hladiny oceánu o 3 až 5 °C a množství rozpuštěných solí asi o polovinu promile.

PŘEKÁŽKA I PŘÍLEŽITOST PRO ŽIVOT

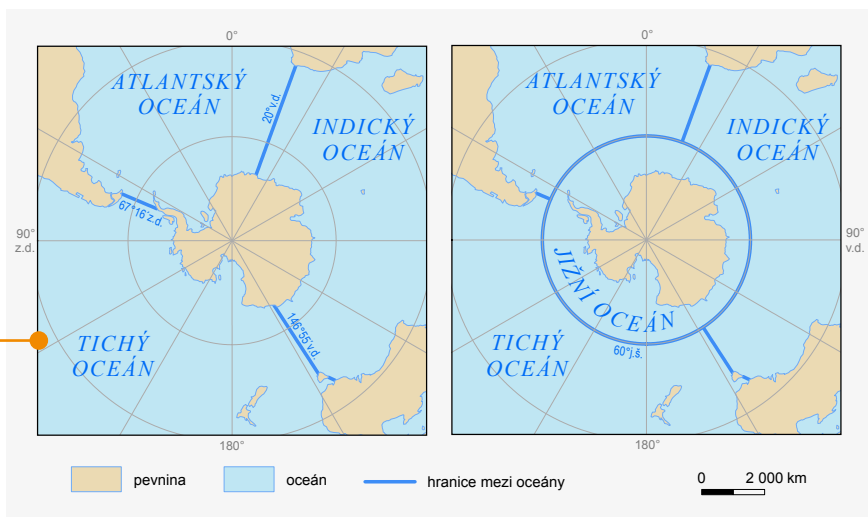
Hranice konvergence je vlivem sezonních hydrometeorologických

jevů poněkud proměnlivá; její poloha obvykle kolísá v rozmezí poloviny zeměpisného stupně. Jedná se o přirozenou linii oddělující dva klimaticky, hydrologicky a biologicky odlišné celky. Antarktická konvergence je pro mnoho živočichů nepřekonatelná. Na každé straně této bariéry se proto vyskytují jiná společenstva mořských organismů. V antarktické oblasti třeba nežijí desetinozí korýši, jako jsou krabi nebo humři.

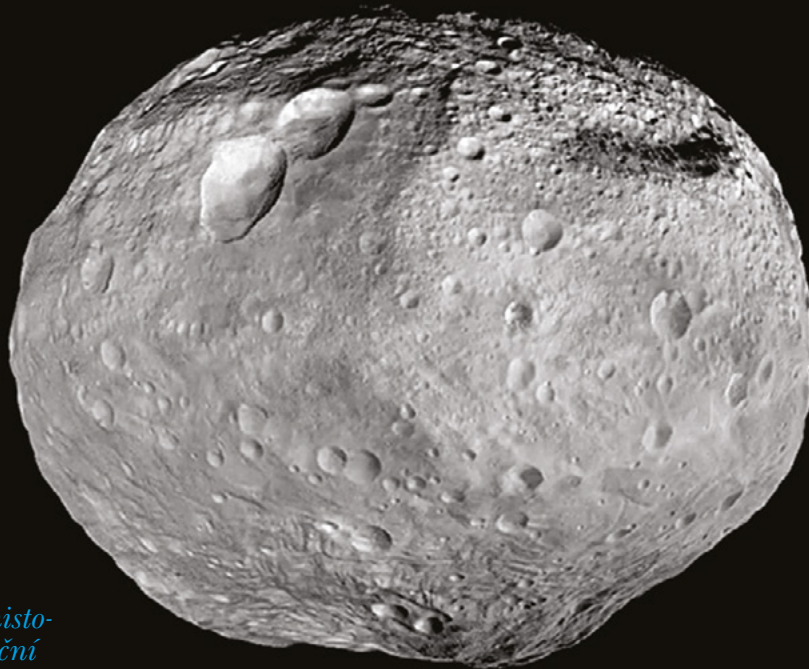
Díky výstupným proudům se v zóně konvergence daří bohatému životu. Rozpuštěné živiny stoupají k hladině, kde působí jako hnojivo a podporují růst planktonu. V době, kdy na jižní polokouli nastává léto, se kolem Antarktické konvergence namnoží fytoplankton – jedna ze základních složek potravního řetězce. Díky tomu jsou zde hojné například velryby, hlavně keporkaci.

POTÍŽE S OCEÁNEM

Největším problémem při vymezení Jižního oceánu je, že nemá stabilní přirozenou hranici, což představuje značnou komplikaci pro tvorbu map. Na rozdíl od ostatních oceánů jeho hranice navíc neprochází žádnými body na pevnině. ●



Vesmírná poselství v Antarktidě



*Mrazivý kontinent
pomáhá odhalovat histo-
rii Země i celé sluneční
soustavy*

Václav Procházka,
Günther Kletetschka

Meteority mají neobyčejný význam pro planetologii, kosmochemii a geochemii. Představují totiž materiál, z něž se vytvářela Země a jí podobné planety. Kromě toho můžeme v meteoritech zkoumat vliv šokové přeměny, která nastává při srážkách pevných těles kosmickými rychlostmi, nebo působení kosmického záření.

V některých oblastech Antarktidy jsou výjimečně příznivé podmínky pro hledání meteoritů, jež sem dopadaly tisíce let. Vděčíme za to neexistenci osídlení a půdního pokryvu. Důležitý je i kontrast většinou tmavých meteoritů na povrchu ledu a hlavně hromadění meteoritů v místech, kde ledovce tečou proti sobě. Led zde pomalu taje, čímž se starší meteority dostávají na povrch, zatímco mladší zůstávají na místě nebo klesají jen mírně pod povrch (protože

se více zahřívají, dočasně roztaje led v jejich nejbližším okolí). Tímto způsobem se v lokalitách označovaných jako meteoritické pasti hromadí meteority různého stáří.

BOHATSTVÍ V LEDOVÉ PUSTINĚ

První meteorit našla v Antarktidě australská výprava už roku 1912. Období zvýšeného zájmu o antarktické meteority však přišlo až dlouho poté. V roce 1969 výprava japonských glaciologů znenadání objevila na povrchu ledu nejprve jeden meteorit. Při důkladné prohlídce okolí našla osm dalších – a nebyly to úlomky jediného kusu!

Mezinárodní skupina ANSMET, organizovaná americkou agenturou National Science Foundation, hledá meteority v oblasti Transantarktického pohoří,

a to každoročně už od roku 1976. Počet meteoritů nalezených dosud v Antarktidě – přes 20 tisíc – překročil množství nálezů ve zbytku světa. Srovnání s ledovým kontinentem snesou jen některé pouště. V Antarktidě se našly i první diamanty v meteoritech, důkaz vysoko-
tlaké šokové přeměny.

VZORKY Z MARSU I Z PLANETEK

K nejcenějším antarktickým nálezům patří vzácné typy meteoritů, hlavně ze skupiny takzvaných achondritů. Ty představují asi desetinu kamenných meteoritů a tvoří je horniny vykryštalizované z magmatu. Některé achondrity pocházejí z povrchu Měsíce nebo Marsu, odkud byly vyraženy dopadem planetky či komety.

V antarktickém meteoritu ALH 84001, původem z Marsu, se našly útvary

Planetka Vesta na obrázku složeném ze snímků, jež pořídila kosmická sonda Dawn. Některé meteority se do Antarktidy dostaly právě z Vesty. Kredit: NASA/JPL-Caltech/UCAL/MPS/DLR/IDA.

s nanočásticemi magnetitu. Podle názoru jedné skupiny vědců jde o zbytek bakterií, které se orientovaly podle magnetického pole. Našel se tedy důkaz někdejšího života na jiné planetě? Druhý tábor vědců zastává názor, že podobné útvary s krystalky magnetitu mohou vznikat i bez účasti organismů. Každopádně zájem o nové meteority z Marsu stále trvá.

Většina achondritů pochází z ještě větší vzdálenosti. Planetka Vesta obíhá v hlavním pásu planetek mezi Marsem a Jupiterem. Patří k tělesům natolik velkým, že se během jejich vývoje oddělilo železné jádro od kamenného pláště a kůry. Na planetce o středním průměru 525 kilometrů je největším tvarem dopadový kráter o průměru 180 kilometrů. Při jeho vzniku bylo do vesmíru vyvrženo velké množství materiálu z různých hloubek.

Meteority nazývané HED („hedy“) představují horniny z kůry Vesty. Chemickým i minerálním složením jsou srovnatelné s pozemskými bazalty (čediči) nebo gabry. Některé mají takzvanou brekciovou stavbu s ostrohrannými staršími úlomky, jež se nestačily rozpustit v tavenině. Původ „hedů“ z Vesty předpokládala většina vědců už na základě pozorování a měření infračer-

vených spekter planetky ze Země nebo z oběžné dráhy Země. Průzkum Vesty sondou Dawn v roce 2011 tyto předpoklady potvrdil.

Meteority nám poskytují také další zajímavé poznatky. Můžeme na nich třeba pozorovat účinky kosmického záření a dopadů mikrometeoritů na tělesa, která nechrání atmosféra ani silné magnetické pole. Každý mikrometeorit velký jen zlomek milimetru způsobí šokovou přeměnu alespoň v okolí miniaturního dopadového kráterku.

PŘÍBĚHY ZAPSANÉ V LEDU

Nejzachovalejší části antarktických ledovců, v nichž se uložily každoroční vrstvičky ledu v celkové tloušťce až čtyř kilometrů, jsou nadějně jako záznam vesmírných vlivů na Zemi. Nejhlubší vrt Vostok zastihl led starý až 419 tisíc let, vrt EPICA až 802 tisíc let. Zatím nebyl z těchto vrtů zveřejněn žádný objev vrstvy bohaté platinovými kovy, která by svědčila o dopadu planetky. Ale co není, může být – podobná vrstva stará necelých 13 tisíc let se už našla v grónském ledu.

Snad v roce 1443 zasáhly pobřeží Austrálie, Tasmánie a Nového Zélandu vlny tsunami, které zanechaly stopy až ve výšce 130 metrů. Možným vysvětlením je dopad vesmírného tělesa do moře západně od Nového Zélandu. V antarktickém ledu z vrtu Siple Dome je ve vrstvě odpovídající příslušnému roku anomální obsah minerálních částic, přičemž některé mají náznaky šokové přeměny. Našly se i vápnité schránky mořských řas a část z nich je silně deformovaná. Může tedy jít o materiál vymrštěný při dopadu kosmického tělesa do oceánu.

Jiný cenný záznam v ledu se týká kosmického záření. Jeho intenzitu dokážeme vyčíst z obsahu určitých radioaktivních izotopů, jako je beryllium ¹⁰Be. Led z vrtu EPICA ukázal, že v době přepólování a poměrně dlouhého oslabení magnetického pole Země před 780 tisíci lety byl proud kosmického záření, jenž procházel zemskou magnetosférou, mnohem silnější než dnes. To mimo jiné způsobilo tvorbu oblačnosti ve vysoké atmosféře, která přispěla k ochlazení klimatu. I klimatické modely se tedy mají z Antarktidy co učit. ●

Členové polárních výprav ANSMET na konci každého dne třídí a ukládají nalezené meteority. Musí pracovat venku, aby teplota meteoritů nepřesáhla -20 °C. Kredit: NASA/Johnson Space Center.





Noemova archa trochu jinak

Jak přežít v Antarktidě dobu ledovou?

Linda Nedbalová, Veronika Sacherová, Matěj Pokorný

Extrémní prostředí Antarktidy je pro ekology velmi inspirující. Procházka tamní fascinující krajinou přináší řadu otázek, z nichž mnohé zůstávají dosud nezodpovězeny. Jednou z nich je, odkud se vzaly druhy, které tu v současnosti žijí.

Odledněná území, jež jsou pro větší organismy doslova oázami, dnes zabírají ani ne procento povrchu celého kontinentu. Ale bylo hůř! Během čtvrtohor došlo mnohokrát k nástupu chladných dob ledových neboli glaciálů, kdy bylo zalednění ještě rozsáhlejší.

Jak se s tím organismy vyrovnaly? Byl veškerý život pokaždé smeten ledovým příkrovem a po roztátí ledu bylo území osídleno druhy z klimaticky příznivějších oblastí? Nebo zde mohly alespoň některé druhy přežít i v období glaciálů?

S řešením této hádanky nám může pomoci jedna důležitá skupina bezobratlých – korýši.

VODNÍ RÁJ BEZ RYB

Tipli byste si, že největším sladkovodním živočichem Antarktidy je korýš?

Jde o žábronožku *Branchinecta gaini*, která dorůstá délky asi 1,5 centimetru a za vhodných podmínek tvoří v mělkých jezerech bohaté populace. Protože tu nežijí ryby, stojí na vrcholu jednoduchých potravních sítí v antarktických jezerech často právě korýši. Kromě zmíněné žábronožky zde najdeme drobnější klanonožce a perloočky, na jedné lokalitě se však většinou vyskytují pouze jeden až dva druhy.

Domovem některých korýšů jsou také trvale zamrzlá jezera, kde i v létě panu-

Jedno z mnoha ledovcových jezer v blízkosti české vědecké stanice J. G. Mendela na ostrově Jamese Rosse. I pod ledem většinou najdeme korýše, v tomto případě červeně zbarvenou vznášivku Boeckella poppei.
Foto: Josef Elster.

je šero a teplota se blíží nule. Nedávno byli korýši objeveni dokonce v jezerech z oblasti McMurdo Dry Valleys, jejíž přírodní podmínky patří k nejextrémnějším na Zemi.

KLÍČEM K SOUČASNOSTI JE HISTORIE

Přibývající údaje o rozšíření organismů v Antarktidě ukazují na vysoký podíl endemitů, tedy druhů, které nikde jinde nežijí. Platí to pro řadu skupin včetně sladkovodních korýšů. Mnoho druhů je navíc vázáno pouze na určitou oblast, v krajním případě třeba na pár jezer nebo na pás nunataků – skalnatých vrcholů vystupujících z ledovce. To vedlo k dříve těžko představitelné domněnce, že některé druhy mohou být spjaté s Antarktidou velmi dlouho, ne jen posledních několik tisíc let. Pro vysvětlení se musíme vrátit do minulosti.

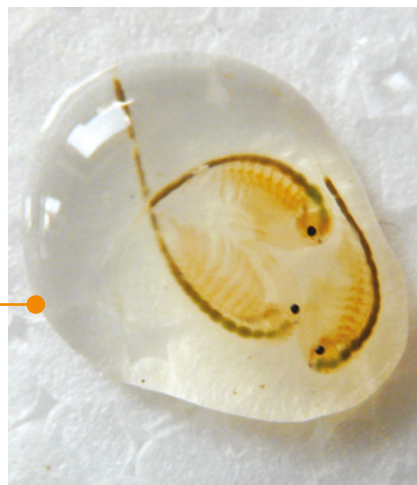
Antarktida byla ve druhohorách součástí superkontinentu Gondwana. Po jeho rozpadu se antarktický kontinent postupně odděloval od dnešní Afriky, Austrálie a Jižní Ameriky. Když se zhruba před 30 miliony let vytvořil Drakeův průliv, vznikl mořský proud zvaný Antarktický cirkumpolární proud (nebo také Západní příhon), který se podílel na ochlazení kontinentu. Tak se stal z Antarktidy „bílý světadíl“, jak jej známe dnes.

Žábronožka Branchinecta gaini potřebuje k dokončení svého životního cyklu poměrně dlouhé období bez ledové pokrývky. Je proto pravděpodobné, že doby ledové nemohla přežít v Antarktidě. Foto: Linda Nedbalová.

Ukazuje se, že nejbližší příbuzní některých antarktických endemitů žijí v místech dávného spojení kontinentů. Například vznášivka *Gladioferens antarcticus* byla nalezena v jezerech oblasti Bunger Hills na pobřeží východní Antarktidy. Jak prozradila rekonstrukce původní podoby Gondwany, leželo toto území naproti dnešní jihozápadní Austrálii, kde se vyskytuje příbuzný druh. Rod *Gladioferens* přitom chybí na ostrovech severně od Antarktidy, což naznačuje jeho omezenou schopnost šíření. Nejpravděpodobnější tedy je, že *Gladioferens antarcticus* obýval Bunger Hills minimálně od oddělení Antarktidy a Austrálie asi před 45 miliony let.

HLEDÁ SE ÚTOČIŠTĚ

Starobylý původ řady antarktických druhů naznačují také studie věnované jiným skupinám, třeba rozsivkám, želvůškám či roztočům. Na druhou stranu je zřejmé, že určité druhy – například cévnaté rostliny – kolonizovaly Antarktidu až po skončení poslední doby ledové. Hlavním argumentem odpůrců teorie o přežívání glaciálů „na místě“ byla absence přímých důkazů svědčících pro existenci takzvaných glaciálních refugií. Jde o jakási útočiště, kde mohou organismy přetrvat ledové doby.



Zejména u vývojově pokročilejších bezobratlých je těžké si představit, jak by dokázali přežít opakované ochlazení a zvětšování ledovců během glaciálů. Útočištěm suchozemských druhů mohly být nunataky vystupující z ledovců i v nejchladnějších obdobích. Vychází však najevo, že i některé nízko položené oblasti Antarktidy zůstaly trvale odledněné po velmi dlouhou dobu – řádově miliony let. V poslední době jsou refugia spojována rovněž s místy s geotermální aktivitou.

Refugiem sladkovodních druhů mohla být takzvaná epišelfová jezera v oblastech šelfových ledovců na okraji kontinentu. Jenže dlouhodobou existenci těchto zvláštních jezer, jejichž „dno“ tvoří mořská voda, zatím nebylo možné prokázat. Máme vůbec šanci získat definitivní důkaz?

JEDINEČNÝ PŘÍRODNÍ ARCHIV

Historie jezer a jejich okolí se postupně zapisuje do sedimentů na dně, a to v podobě chemických látek i zbytků organismů. Tento záznam nám dává unikátní příležitost celkem přesně „přečíst“ a datovat události, k nimž došlo v minulosti konkrétního jezera.

Přes obtíže spojené s odběrem vzorků v tak odlehlé části světa se již objevily práce přinášející pohled do historie antarktických jezer. Jedna z nich popisuje sedimentární záznam z jezera Reid ve východní Antarktidě. Nalezené pozůstatky fauny mimo jiné prokazují, že endemická perloočka *Daphniopsis studeri* se zde trvale vyskytuje už nejméně 130 000 let. To je první přímý důkaz o existenci pevninského jezerního refugia za poslední doby ledové.

Příběh o původu korýšů v Antarktidě však zdaleka nekončí. Nové výzkumy jistě přinesou řadu dalších překvapení. ●



Ledovce v pohybu

Antarktické ledovce začínají tát a jejich ústup může ovlivnit klima celé planety

Zbyněk Engel

Zalednění patří k nejvýraznějším přírodním fenoménům Antarktidy. Rozsáhlý ledovcový štít pokrývá souvisle téměř celý kontinent, plovoucí šelfové ledovce vybíhají stovky kilometrů do okrajových moří a ledovcové čapky společně s menšími údolními ledovci zaujímají značnou část plochy přilehlých ostrovů.

LEDOVCE KDYSI A DNES

Antarktické ledovce obsahují dvě třetiny zásob sladké vody na zemském povrchu, ovlivňují cirkulaci atmosféry

a uchovávají informace o jejím složení v geologické minulosti. Ve východní části Antarktidy se začalo rozsáhlé zalednění vyvíjet již nejméně před 34 miliony let. Během několika milionů let se potom rozšířilo na celý kontinent. Rozsah ledovců zpočátku značně kolísal, a odrážel tak bouřlivý vývoj klimatu. Asi před 14 miliony let se ledovcový štít stabilizoval a výraznější změny zalednění se od té doby projevovaly převážně jen v západní části Antarktidy. Během posledních milionů let odrážel vývoj zdejších ledovců hlavně střídání

chladnějších (glaciálních) a teplejších (interglaciálních) období. V glaciálních obdobích docházelo ke značným poklesům hladiny světového oceánu a k šíření ledovců na obnažené kontinentální šelfy.

Dnes jsou antarktické ledovce středem pozornosti především s ohledem na probíhající změny podnebí. Ty se začínají výrazně projevovat i v okrajových částech Antarktidy. Největší změny se odehrávají v oblasti Antarktického poloostrova, jenž vybíhá až za jižní polární

Klimatické změny se nejvíce projevují na Antarktickém poloostrově, kde dochází k masivnímu ústupu ledovců. Na snímku ledovce v zálivu Paradise Harbor na západním pobřeží poloostrova. Foto: Martin Kolář.

kruh a je nejsevernějším výběžkem kontinentu. Od poloviny 20. století zde průměrné roční teploty vzduchu vzrostly o 2 až 3 °C, a celá oblast tak patří k nejrychleji se oteplovajícím místům na Zemi.

Dopady klimatických změn se projevují ve všech složkách přírodního prostředí. Na první pohled jsou však patrné právě na ledovcích, které na ně reagují velmi citlivě. Nejdramatičtější vývoj prodělal Larsenův šelfový ledovec na východním pobřeží Antarktického poloostrova – ten se v letech 1995 až 2002 zcela rozpadl. K výrazným úbytkům rozlohy a mocnosti ledovců došlo i v dalších okrajových částech kontinentu. Od konce 20. století navíc začala narůstat rychlost pohybu ledovcových proudů, které transportují hmotu z převážně stabilních ledovcových štítů v nitru kontinentu směrem k pobřeží. Největší zrychlení je pozorováno u proudů Západantarktického ledovcového štítu, stékajících do Amundsenova moře.

DŮSLEDKY TÁNÍ

Přestože jsou dosud pozorované změny zalednění z hlediska celkového objemu a bilance ledové hmoty v Antarktidě zanedbatelné, mohou podstatně ovlivnit místní podnebí i globální klimatický systém Země. Zasněžený povrch ledovců odráží 80 až 90 % dopadajícího

slunečního záření. Výrazně tak snižuje příjem tepla zemským povrchem – jak na souši, tak zejména v oceánu, který naopak více než 90 % dopadajícího záření pohlcuje. Šelfové ledovce a mořský led navíc omezují výměnu tepla mezi ovzduším a oceánem. Oceán je přitom rozhodujícím rezervoárem i transportním prostředím tepla mezi polárními oblastmi a rovníkem. Menší rozloha zalednění v okrajových mořích naopak zvyšuje schopnost oceánu pohlcovat oxid uhličitý a snižovat tak obsah tohoto skleníkového plynu v atmosféře.

Zatímco důsledky tání ledovců pro klima se jen obtížně modelují, dopad na hladinu světového oceánu je poměrně dobře vyčíslén. Tání antarktických ledovců se na současném nárůstu hladiny podílí z více než 40 % a tento podíl se bude dále zvyšovat. K rozhodujícím změnám přitom v nejbližších letech nedojde v chladném nitru kontinentu, ale v klimaticky mírnějších podmínkách Západní Antarktidy a zejména v oblasti Antarktického poloostrova, který je nejvíce vystavený výkyvům podnebí.



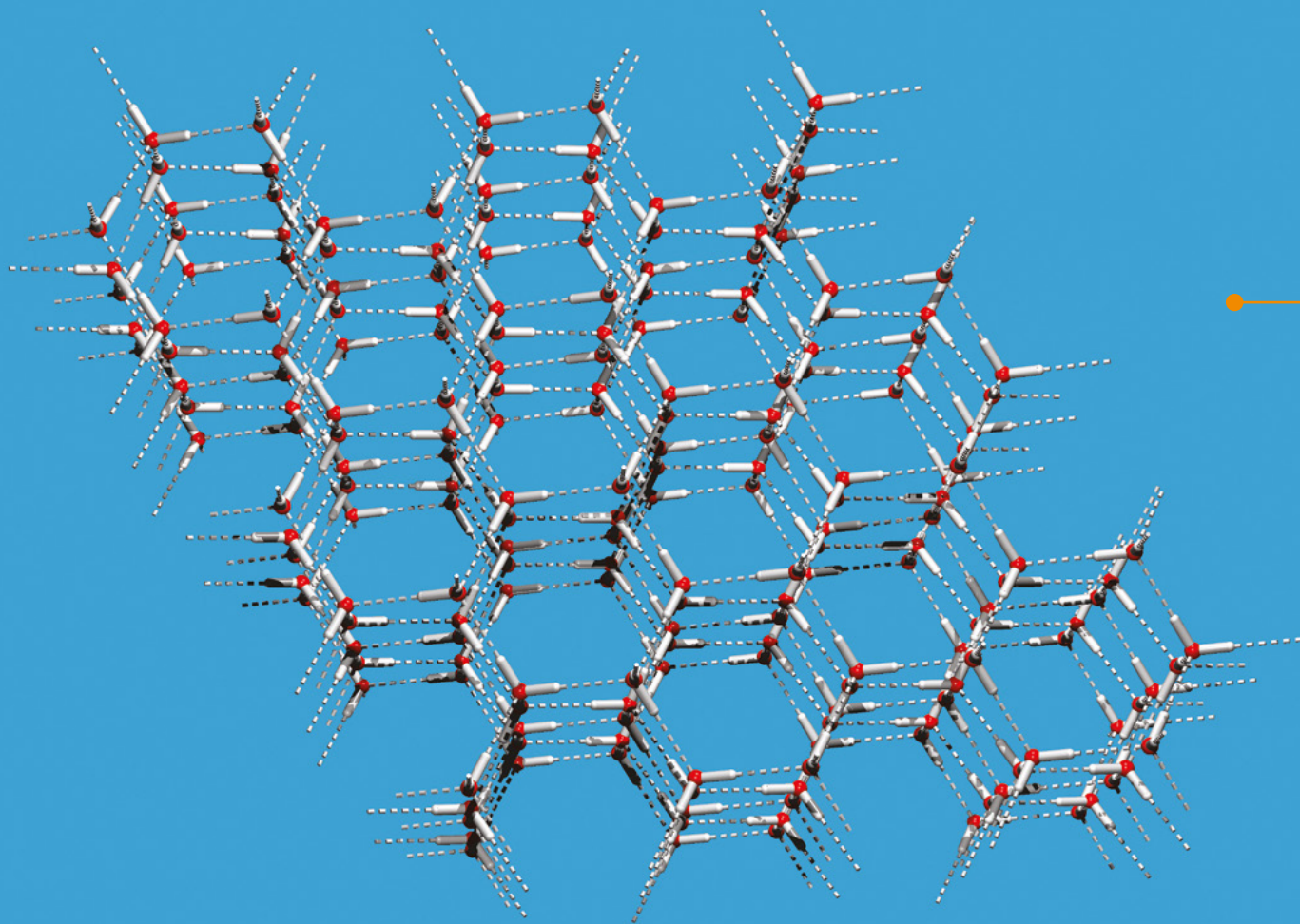
Jedna z meteorologických stanic na ostrově Jamese Rosse. Data z těchto stanic patří k základním vstupům současného glaciologického výzkumu českých vědců v oblasti Antarktického poloostrova. Foto: Zbyněk Engel.

Současný klimatologický a glaciologický výzkum – tedy výzkum podnebí a ledovců – se proto přednostně zaměřuje na okrajové části Antarktidy ležící severně od 70. rovnoběžky. Největší vědecké úsilí je zdánlivě paradoxně soustředěno na izolované ledovce s malým objemem, které však na rozdíl od velkých ledovců bezprostředně reagují na klimatické změny. Právě tento výzkum může být rozhodující pro pochopení vazeb mezi místními klimatickými podmínkami a odezvou ledovců.

BEZ TERÉNNÍHO VÝZKUMU SE NEOBEJDEME

Hlavním problémem je dnes nedostatek terénních dat, která by umožnila potvrdit poznatky získané metodami dálkového průzkumu a zároveň by posloužila jako podklady pro další vývoj těchto metod i navrhovaných glaciologicko-klimatických modelů. Nedávno dokončená inventarizace v okrajové části Antarktidy sice přinesla cenné údaje o rozloze, rychlosti a povrchových změnách více než 1 500 ledovců, důležité informace o mocnosti a bilanci ledovcové hmoty jsou však zatím k dispozici jen pro pár konkrétních ledovců.

Zlepšit tento stav vědeckého poznání pomáhá také práce odborníků z České geologické služby, Masarykovy Univerzity a Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy. Od roku 2009 provádějí každoroční glaciologická měření na ostrově Jamese Rosse u východního pobřeží Antarktického poloostrova. Přestože časová řada získaných dat je zatím relativně krátká, řadí se k nejdelším terénním záznamům z okrajové části Antarktidy. Cílem dalšího výzkumu je objasnit současné změny hmoty ledovců pomocí terénních měření, dat z dálkového průzkumu a modelování, které může odhalit i vliv proměnlivosti klimatu na chování ledovců. ●



Mnoho tváří ledu

Zdánlivě obyčejný led je z pohledu chemika zcela mimořádný

Jan Kotek

Antarktida bývá označována za ledový kontinent. Pojďme se tedy na led podívat zblízka – jak vypadá na úrovni molekul?

Skupenský přechod mezi pevným ledem a kapalnou vodou je dost netypický. Na rozdíl od většiny ostatních látek, které roztáním zvětší svůj objem, se voda chová opačně – táním se její objem celkem výrazně zmenší. Z 1 000 ml ledu se tak při 0 °C stane pouhých 917 ml vody.

ELEKTRONY A VODÍKOVÉ MŮSTKY

Tato anomálie vzniká proto, že se při tání změní počet interakcí mezi molekulami vody. Atomy a molekuly většiny látek jsou v pevném stavu poskládány co nejlíže k sobě. Při roztavení se vazby mezi nimi rozruší a atomy či molekuly se od sebe vlivem tepelného pohybu v průměru poněkud vzdálí. V případě vody je to ale naopak. Molekulu vody tvoří jeden atom kyslíku a dva atomy vodíku. Kyslík má kolem sebe dvě vazby

k vodíkům, tedy dva vazebné elektronové páry. Kromě nich má ve vnější vrstvě svého elektronového obalu ještě dva volné páry elektronů.

Tyto čtyři elektronové páry se vzájemně odpuzují, neboť mezi záporně nabitými elektrony působí odpuzivá elektrostatická síla. Aby si páry co nejméně vadily, směřují zhruba do vrcholů pravidelného čtyřstěnu. Úhel mezi vazbami v pravidelném čtyřstěnu by byl 109,5°. Vazebný úhel H–O–H v molekule vody

Struktura šesterečného (hexagonálního) ledu. Červené kuličky znázorňují atomy kyslíku, bílé kuličky atomy vodíku. Světlem šedými úsečkami jsou zobrazeny chemické vazby v molekule vody, čárkovaně pak vodíkové můstky mezi molekulami. Ilustrace: Jan Kotek.

je však mírně deformován a činí asi 106° . Odpuzování mezi volnými elektronovými páry je totiž trochu větší než mezi vazbami.

Protože kyslík k sobě přitahuje vazebné elektrony silněji než vodík, vzniká na atomech vodíku částečný kladný náboj. Dva vrcholy čtyřstěnu kolem atomu kyslíku jsou tedy kladné. Zbylé dva jsou záporné, neboť jsou obsazeny volnými elektronovými páry. Molekuly vody se vzájemně natáčejí tak, aby jejich kladné a záporné části směřovaly k sobě. Tím dochází k tvorbě takzvaných vodíkových vazeb (můstků) mezi kyslíkem jedné molekuly a vodíkem druhé. V ledu se každá molekula účastní čtyř takovýchto interakcí – ve dvou vystupuje jako dárce, ve dvou jako příjemce atomu vodíku ze sousedních molekul. Výsledkem je trojrozměrná síť s dutinami.

VÝJIMEČNÉ VLASTNOSTI

Toto uspořádání se při pohledu shora jeví jako šestiúhelníkové. Proto běžný led krystaluje v šesterečné neboli hexagonální soustavě a sněhové vločky mají tvar rozvětvených šesticípých hvězdiček. Efektivní zaplnění prostoru v krystalové struktuře takového ledu dosahuje asi jen 34 %. Pro srovnání

Molekula vody. Červeně je znázorněn atom kyslíku, bílé atomy vodíku. Bledě modře jsou naznačeny orbitály (části prostoru s nejvyšší pravděpodobností výskytu elektronů), které jsou obsazeny volnými elektronovými páry kyslíku. Ilustrace: Jan Kotek.

uvedme, že nejtěsněji uspořádanými identickými kuličkami lze vyplnit prostor zhruba ze 74 %.

Při roztání se struktura ledu rozvolní a částečně zhroutí. Některé vodíkové vazby zaniknou, takže v kapalně vodě jich má každá molekula průměrně 3,5 místo čtyř. To umožňuje, aby se k sobě molekuly dostaly poněkud blíže než v ledu.

Díky své molekulární „poréznosti“ má běžný led nižší hustotu než voda a plave na její hladině. Rybníky či jezera tak zamrzají od hladiny a vodní živočichové mohou přečkávat zimu u dna.

Led je schopen do svých dutin pojmout nejrůznější molekuly; v jejich přítomnosti může vykrystalovat kolem nich a uvěznit je ve svojí struktuře. Vzniklé „klece“ se označují jako klatráty. V pozemském a podmořském ledu je tímto způsobem vázáno například obrovské množství methanu a uvažuje se o jeho těžbě.

Působením vnějšího tlaku na šesterečný led se molekuly stlačí k sobě a rozruší přesně danou geometrii vodíkových vazeb, následkem čehož led roztaje. Toho se využívá při bruslení – nejde vlastně o nic jiného než o klouzání se po vrstvičce vody vzniklé roztavením ledu pod tlakem brusle. Stejný jev

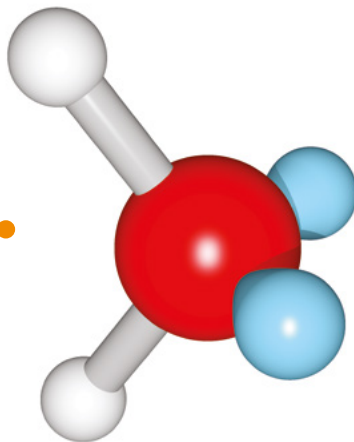
umožňuje i pohyb ledovců: pod tíhou ledové masy taje spodní vrstva, po níž ledovec klouže. Tenká kovová struna zase dokáže projít skrz blok ledu, aniž by jej rozřízla. Působením tlaku se totiž led pod strunou roztaví, struna proklouzne vodou a ta za ní opět ztuhne.

LED OSMNÁCTKRÁT JINAK

Kromě obyčejného šesterečného ledu se můžeme v přírodě potkat i s krychlovou krystalovou modifikací. Základní stavební jednotkou takového ledu je krychlička, která svou strukturou připomíná diamant. V diamantu jsou atomy uhlíku spojeny vazbami směřujícími do vrcholů pravidelného čtyřstěnu, takže analogie s geometrií vodíkových vazeb je nasnadě. Tato modifikace vzniká za velmi nízkých teplot ve vyšších vrstvách atmosféry.

Chemikům a fyzikům se však podařilo připravit i mnoho jiných modifikací ledu. Některé další byly navíc předpovězeny teoretickými výpočty. Krystalových modifikací dnes známe celkem osmnáct. Za extrémně vysokých tlaků, řádově desettisíckrát až stotisíckrát vyšších než atmosférický tlak, vzniká například led označovaný jako led-VII. Má asi o polovinu vyšší hustotu než voda a je stálý i při velmi vysokých teplotách – v závislosti na tlaku taje mezi 0 a 700°C . Na rozdíl od šesterečného ledu se teplota tání ledu-VII s rostoucím tlakem zvyšuje.

Z množství krystalových modifikací ledu pramení i námět známé Vonnegutovy sci-fi knihy *Kolíbka*, kde hraje důležitou roli led-IX. Tato vymyšlená modifikace je za běžné teploty pevná, a když se dostane do kontaktu s normální vodou, promění ji v další led-IX. V románu to nakonec vede k zamrznutí všech pozemských zdrojů vody a k zániku lidstva. Naštěstí se Vonnegutův led-IX dost liší od skutečné krystalové modifikace se stejným názvem, která je stálá pouze při teplotách pod -200°C .



Poznáváme svět nukleových kyselin

Akademická prémie nám umožní zkoušet nové výzvy, říká chemik Michal Hocek

Michal Andrle



Profesor Michal Hocek je světově uznávaným expertem v oblasti chemie nukleových kyselin. Kromě práce v Ústavu organické chemie a biochemie Akademie věd ČR je také činným vědcem a pedagogem katedry organické chemie na naší fakultě.

Vážený pane profesore, na úvod mi dovolte pogratulovat k ceně Praemium Academiae neboli Akademická prémie, kterou jste nedávno převzal z rukou předsedy Akademie věd ČR. Mohl byste

čtenářům nejprve přiblížit, čím se vlastně ve vědě zabýváte?

Nukleové kyseliny jsou základem života – dědičnou informaci jednak uchovávají, jednak překládají a přenášejí do struktury bílkovin, které tvoří živé organismy. V naší práci se zabýváme všemi složkami nukleových kyselin – těmi největšími i nejmenšími. Umíme například tyto látky specificky měnit nebo k nim připojovat jiné molekuly.

Jedním z našich hlavních cílů je získání biologicky aktivních látek a jejich dal-

ší vývoj směrem k lékům. Nyní třeba máme ve fázi preklinického testování na zvířatech dvě poměrně nadějně protirakovinné sloučeniny. Náš záběr je však podstatně širší.

Co pro vás znamená získání tak prestižní vědecké ceny, jakou je Akademická prémie?

V první řadě bych chtěl zdůraznit, že ačkoliv byla cena předána mně, patří celému týmu, který v současnosti vede. Náš tým je poměrně velký – momentálně čítá 22 členů a celkově se v něm

Práce profesora Hocka se točí okolo nukleových kyselin. Kromě výzkumu v laboratoři je také čínorodým učitelem adeptů chemické vědy. Foto: Petr Jan Juračka.

vystřídalo již přes 40 doktorských studentů i postdoktorandů ze dvanácti zemí světa. Výsledkem vynikající práce všech členů skupiny byly kvalitní publikace, za které jsme si toto ocenění vysloužili.

Cena je spojena s nemalou finanční prémie. K jakému účelu ji využijete?

Tyto peníze samozřejmě nejsou určeny k nějaké osobní spotřebě – jde vlastně o větší vědecký grant. Použijeme ho na platy stávajících i budoucích členů týmu. Při současných pravidlech grantové agentury, která umožňuje získat pouze jeden tříletý grant na jednu výzkumnou skupinu ročně, je to vlastně jediný způsob, jak udržet náš tým ve stávající velikosti. Celou skupinu z toho však pochopitelně neuživím; částka z Praemium Academiae představuje asi třetinu našeho rozpočtu.

Vaše skupina je na české poměry opravdu nezvykle velká.

Moje vědecká specializace, to je dnes velmi aktuální obor. Proto v něm také panuje tvrdá konkurence. V porovnání s týmy z Mnichova, Cambridge či

Harvardu, s nimiž sdílíme touhu být na světové špičce, je naše skupina stále zhruba poloviční.

Proč je potřeba tak vysoký počet spolupracovníků?

Chemie nukleových kyselin je svou podstatou interdisciplinární, a je proto nutné využívat poměrně širokou paletu metodik. Pokud chceme udržet krok s nejlepšími, nezbývá nám nic jiného než všechny metodiky také pokrýt.

Akademickou prémie tedy použijete hlavně na zachování stávající šíře vaší práce?

Nejen to. Podpora je na šest let, což mi dává příležitost hledět dopředu a rozšiřovat naši působnost do oblastí, na které bychom si jinak nemohli troufnout. Současný systém tříletých grantů zkrátka příliš neumožňuje pustit se do větších a riskantnějších výzev.

Na jaké konkrétní výzvy se chcete zaměřit?

Nezabýváme se jenom vývojem nových účinných látek. Zkoumáme rovněž, jak by bylo možné studovat a ovlivňovat ty biologické procesy, o nichž se toho zatím ví velmi málo. Mimořádně zajímavým tématem, na které Akademickou prémie jistě využijeme, jsou chemické reakce v takzvaném velkém žlábků na povrchu dvoušroubovice DNA. Těmito reakcemi bychom mohli v budoucnu vytvořit jakési „přepínače“, s jejichž pomocí bychom dokázali „zapnout“ či „vypnout“ zvolený gen. V tom by nám

měly napomoci sloučeniny, jež lze štěpit prostřednictvím světla určité vlnové délky.

Pracujete pouze s „nositelkou života“, tedy molekulou DNA?

Nikoliv. Velkou výzvu pro nás představuje i poznávání světa RNA, tedy ribonukleových kyselin. Zajímají nás jak molekuly RNA, tak jejich chemické modifikace. Zhruba 80 % veškeré DNA v buňce se přepisuje do řetězců RNA. Jen asi 5 % z toho však tvoří přepis genů, které nesou informaci pro výrobu bílkovin. Zbytek připadá na nejrozdílnější typy ribozomálních nebo regulačních RNA. Možná vás překvapí, že u velké části z nich dosud neznáme jejich přesnou biologickou úlohu.

Proč má RNA stále tolik tajemství?

V první řadě proto, že s DNA se mnohem snadněji pracuje. Je strukturně jednodušší a zároveň podstatně stabilnější. RNA je prakticky přesným opakem. Zatímco z biologického hlediska je důležité, aby byla nositelka genetické informace co nejstabilnější, RNA je naopak uzpůsobena k velmi krátkodobým úkolům. Po jejich splnění jsou molekuly ihned štěpeny speciálními enzymy RNázami.

Tyto enzymy najdeme prakticky všude, a práce s RNA tak představuje velkou výzvu, především z metodického hlediska. Je zapotřebí pracovat v nesmírně čistém prostředí a používat speciální techniky, aby molekuly RNA vydržely. Chemická modifikace RNA je tedy mnohem náročnější a riskantnější, proto na tuto oblast výzkumu dosud nemáme grant. Právě zde nám velmi pomohou peníze z Akademické prémie.

A my vám za časopis Přírodovědci.cz i za všechny naše čtenáře přejeme co nejvíce vědeckého štěstí! ●

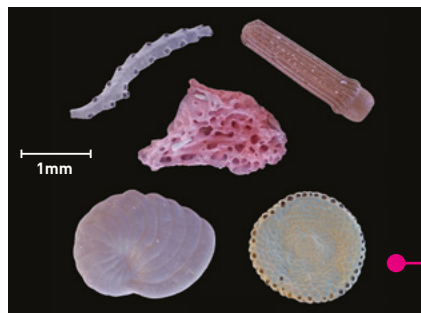


Profesoru Hockovi (vlevo) - vlastně celému „Hocek Teamu“ - předal ocenění Praemium Academiae předseda Akademie věd ČR profesor Jiří Drahoš (uprostřed). Foto: Stanislava Kyselová, Akademický bulletin.

Zoo pod mikroskopem do vaší školy

Unikátní putovní výstava nabízí dvojí pohled na živočichy

Alexandra Hroncová



Petr Jan Juračka, biolog a fotograf v jedné osobě, už řadu let spolupracuje se Zoo Praha. Letos společně představili ojedinělý projekt, který nabízí pohled do světa obyvatel zoologické zahrady pomocí snímků ze světelných a elektronových mikroskopů. Petr získal od kurátorů jednotlivých expozic ten

Některá zrnka písku mohou být ve skutečnosti drobné zbytky mořských organismů – zde konkrétně korálu, mechovky, ježovky a prvoků dírkonošců. Snímek vznikl kombinací světelné a elektronové mikroskopie. Foto: Petr Jan Juračka, Šárka Danačíková.

nejzajímavější materiál, aby z něj na půdě Přírodovědecké fakulty UK vytvořil netradiční fotografické soubory.

Každý živočišný druh reprezentuje dvojice snímků. První fotografie představuje zvíře v podobě, jak ho známe ze zoo. Druhá je pak obrázek z mikroskopu, který ukazuje jinou podobu zvířete, lidskému oku neviditelnou.

Výstava velkoformátových tisků *Zoo pod mikroskopem* měla premiéru začátkem roku 2015 v prostorách Gočárových domů v pražské zoologické zahradě. Ze snímků vznikl také stejnojmenný kalendář, který si mohli zájemci koupit. Část výtěžku z prodeje kalendáře byla použita na ochranu ohrožených druhů v jejich přirozeném prostředí.

Tuto fotografickou výstavu si nyní mohou na svoji školu zdarma vypůjčit všichni pedagogové registrovaní v projektu Přírodovědci.cz. Nabízíme i zapůjčení stojanů pro snadnější instalaci výstavních panelů. Stačí si rezervovat termín v Katalogu pro učitele na www.prirodovedci.cz/eduweb/ucitel/katalog/. ●

Poznáte nádor? Loono vás to naučí

Studenti 1. lékařské fakulty UK odstartovali kampaň prevence rakoviny

Alexandra Hroncová

Prsa a varlata jsou jedny z nejfrekventovanějších orgánů, co se doteků týče. „Saháme na ně denně, ale saháme správně?“ ptají se studenti 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy, kteří spustili kampaň upozorňující na důležitost samovyšetřování v prevenci rakoviny prsu a varlat. Kampaň pořádá nezisková organizace Loono. Tu založila Kateřina Vacková, již před dvěma lety diagnostikovali nádor vaječníku. Teď Kateřina pomáhá lidem uvědomit si, že se o své tělo musejí starat.

Cílem projektu je naučit zejména mladé lidi správně a pravidelně si vyšetřovat prsa či varlata a včas tak odhalit případnou rakovinu. Součástí kampaně jsou workshopy, při nichž se ženy i muži

Kampaň provází neotřelá komunikace – pomocí hashtagu #prsakoule se může kdokoliv zapojit do konverzace na sociálních sítích. Oficiální web kampaně je www.prsakoule.cz. Foto: Lucie Vyslouzilová.

učí správné technice samovyšetřování na modelech orgánů.

Organizaci Loono zaštila 1. lékařská fakulta UK. „Fakulta s radostí převzala odbornou garanci nad veřejně prospěšným projektem, který díky entuziasmu studentů za více než rok od svého vzniku prokázal svoji užitečnost a životaschopnost. Lékaři Gynekologicko-porodnické kliniky – společněho pracoviště naší fakulty a Nemocnice na Bulovce – pomohou Loonu rozvinout



projekt po odborné stránce,“ říká děkan profesor Aleksi Šedo.

Pedagogové registrovaní v projektu Přírodovědci.cz si nyní mohou v Katalogu pro učitele na www.prirodovedci.cz/eduweb/ucitel/katalog/ objednat vzdělávací workshopy, na kterých žáci získají informace o původu a prevenci těchto zákeřných nemocí. ●

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

The logo for Prima ZOOM, featuring the word 'Prima' in a blue, stylized font with a vertical bar to its left, and the word 'ZOOM' in a large, white, sans-serif font to its right.

Svět viděný superzrakem

Nová kniha Viktora Sýkory vám ukáže běžné objekty ve zcela novém světě

Jan Kolář



Tohoto živočicha možná znáte z vlastní kuchyně. Na obrázku je motýl zavíječ moučný, který škodí na zásobách potravin. Kolorovaný snímek ze skenovacího elektronového mikroskopu, foto Viktor Sýkora.

dámských punčoch po nástroj na čištění zubních kanálků.

V závěrečných kapitolách prozkoumává Viktor Sýkora možnosti dalších zobrazovacích metod. Nabídne vám rentgenové a infračervené snímky i obrázky z vysokorychlostní kamery, která umí zachytit děje probíhající ve zlomku sekundy. Díky speciální technice zvané mikroradiografie nahlédnete do vnitřku rostlinných plodů či do těla brouka.

Fotografie i technické zpracování knihy jsou na vysoké úrovni. Proto věříme, že *Neviditelný lidský svět* potěší všechny zájemce o přírodní vědy. Obrázky mají kromě českých také stručnější anglické popisky – publikace je tedy vhodná i jako dárek pro vaše přátele z ciziny. ●

NEVIDITELNÝ LIDSKÝ SVĚT

Viktor Sýkora

232 stran, vydalo Nakladatelství Academia v roce 2015



Přáli jste si někdy mít superschopnosti, které by vám umožnily vidět věci zvětšeně, zpomaleně nebo jako pod rentgenem? Tak přestaňte snít a kupte si novou knihu Viktora Sýkory *Neviditelný lidský svět*. Autor vám na jejích stránkách podobné zázračné schopnosti rád propůjčí.

Viktor Sýkora je absolventem naší fakulty a nyní pracuje na 1. lékařské fakultě UK. Veřejnost jej zná jako vynikajícího vědeckého fotografa. Svá díla prezentoval na desítkách výstav doma i v zahraničí a získal za ně řadu ocenění v různých soutěžích – včetně naší soutěže *Věda je krásná*.

V roce 2009 vyšla Viktoru Sýkorovi publikace *Tajemství rostlin*, kterou připravil s Věrou Hroudovou z Botanické zahrady Přírodovědecké fakulty UK. Po výpravě do světa rostlin vás teď zve, abyste se podívali „jinýma očima“ na své tělo, na svou domácnost a na přírodu kolem nás.

Knize *Neviditelný lidský svět* dominují snímky ze světelného a elektronového mikroskopu. První kapitola vám představí lidské tkáně a buňky. Pak zamíříte na prohlídku domácnosti. Víte, jak vypadá zvětšený novinový papír, sůl do myčky nebo zápalka? V další kapitole můžete žasnout nad výtvary přírody, jako jsou pylová zrna či tykadla roháče.

Méně přívětivou tvář přírody ukazuje kapitola Paraziti a nepřátelé. Klíšťata, tasemnice a podobnou havěť si těžko zamilujete. Když ale uvidíte mikrofotografie těchto živočichů, budete muset uznat, že jsou svým způsobem krásní. V dalších částech knihy se podíváte na potraviny a na různé lidské výtvary – od

Noha klíštěte obecného. Mezi dráčky na koncích nohou jsou speciální polštářky (červené), díky nimž se klíště udrží skoro na každém povrchu. Kolorovaný snímek ze skenovacího elektronového mikroskopu, foto Viktor Sýkora.

Ekologie i tradiční řemesla v Edenu

Vyrazte na Vysočinu poznávat život na vesnici nebo technologie pro budoucnost

Jan Kolář

Zajímá vás život našich prababiček, farmaření či technologie šetrné k přírodě? Pak byste se měli podívat na Vysočinu – přesněji do Bystřice nad Pernštejnem, kde letos otevřeli Centrum Eden. Malým i velkým návštěvníkům nabízí spoustu zážitků spojených s venkovem a ekologií.

Rozlehlý statek a replika horácké vesničky vám představí život panstva i prostých lidí v 19. století. Seznámíte se s tkalcovstvím, včelařstvím a dalšími tradičními řemesly. Některá si můžete sami vyzkoušet. Svůj nos a chuťové pohárky potěšíte návštěvou minipivovaru, moštárny či bylinkové lékárny.

Na farmě poznáte minulost i současnost zemědělství na Vysočině. Staňte se na



chvilu řidičem traktoru nebo si zblízka prohlédnete koně, krávy, kozy, slepice či ovce anglického plemene Suffolk. Všechno o půdě a organismech, které v ní žijí, se pak dozvíte v expozici Průběh půdy.

Ekopavilon je futuristická budova věnovaná energeticky úsporným technologiím. Najdete tu nejen řešení, která se

V expozici Průběh půdy děti jistě ocení krtnec v nadživotní velikosti. Mohou jej prozkoumat zvnějšku i zevnitř. Foto: Centrum Eden.

nejspíš uplatní v budoucnosti, ale také praktické tipy, jak šetřit svoje peníze a zároveň i životní prostředí. Uvidíte moderní stavební materiály, tepelné čerpadlo, fotovoltické články nebo výrobky z recyklovaného papíru a plastů.

Podrobnosti o expozicích, speciálních akcích a otevírací době najdete na www.centrumeden.cz. Školní skupiny si mohou objednat komentované prohlídky. A pozor – držitelé naší Karty přírodovědce mají slevu 30 Kč ze základního vstupného. ●

AKADEMIE VĚD ČESKÉ REPUBLIKY



**TÝDEN VĚDY
A TECHNIKY**
www.tydenvedy.cz

15

1.-15. 11. 2015

**Největší vědecký
festival v České republice**

dny otevřených dveří

výstavy

přednášky

vědecké kavárny | semináře

workshopy | promítání filmů

soutěže a kvízy

**15
světelných let**

Praha | Brno | Ostrava
České Budějovice | Plzeň | Olomouc
Liberec | Hradec Králové
Pardubice | Karlovy Vary
Jihlava | Ústí nad Labem | Zlín

POŘÁDÁ



GENERÁLNÍ PARTNER



HLAVNÍ MEDIÁLNÍ PARTNER



HLAVNÍ PARTNER



PARTNER



PARTNER



Za svítilkami na Borneo

Deštný prales Gunung Mulu je rájem netopýrů i bizarního hmyzu

Dominik Vondráček

Moje první výprava do malajsijských tropů byla čistě pracovní. Chtěli jsme se totiž podívat na zoubek místním zlatohlávkům, kterými se zabývá náš tým z Přírodovědecké fakulty UK. Krájinu mne zaujala natolik, že jsem se

či zoologické zahrady, než abychom jen odpočívali na pláži. Po návratu z Malajsie jsme zjistili, kolik dalších míst by se tam ještě dalo navštívit. Letos v březnu jsme se tedy vypravili na další cestu, tentokrát svatební.

vylétá několik milionů netopýrů. Podařilo se nám potkat i smrtelně jedovaté hady chřestýšovce nebo zakrsle bornejské veverky. Samostatnou kapitolou je pak svět bezobratlých. Nesčetněkrát narazíte třeba na různé



*Pestrobarevná svítilka *Pyrops intricata*. Výběžek s oranžovou špičkou budí dojem, že vyzařuje světlo. Jde však pouze o pigmentové zbarvení. Druhý pár křídel, který je zde schovaný, má krásnou blankytně modrou barvu. Foto: Dominik Vondráček.*



*Svítilka *Zanna terminalis* má výběžek lehce ozubený. Patří do podčeledi *Zanninae*, která možná ani nespadá do čeledi svítilkovitých (*Fulgoridae*), jak se dosud myslelo. Naznačují to poslední molekulární studie. Foto: Dominik Vondráček.*

do ní chtěl vydat přinejmenším ještě jednou, tentokrát s přítelkyní Zuzkou a ne pracovně.

Je ovšem pravda, že pro nás dva není dovolená příliš odlišná od terénní expedice. Oba studujeme v doktorském programu na katedře zoologie, což se promítá i do našich výletů a cest. Raději procházíme národní parky, rezervace

NEBEZPEČNÍ HADI A TRPASLIČÍ VEVERKY

Poprvé jsme tak vkročili na ostrov Borneo. Naším cílem byl Sarawak, jeden ze dvou států Malajsijské federace, které se na Borneu nacházejí. Zde jsme kromě jiných národních parků navštívili rovněž Gunung Mulu. Tento park proslavily hlavně největší jeskynní systémy na světě, z nichž každý večer

druhy svítelek. Impozantní zástupci této skupiny hmyzu vás nejednou překvapí svým vzhledem.

VÝSTŘEDNÍ KRASAVCI

Svítilky patří do hmyzího řádu s proměnou nedokonalou, který se jmenuje Auchenorrhyncha (česky křísi). U nás najdete zástupce jiných jeho čeledí, například pěnodějek, kříšů nebo cikád.

Svítilku byste ovšem v české přírodě hledali marně. Sice jich je dnes popsáno skoro 600 druhů, ale žijí pouze v subtropech a tropech.

Právě deštný prales národního parku Gunung Mulu je vyhlášeným místem pro pozorování těchto živočichů. Svítilky tu odpočívají na stromech jen několik decimetrů od turistických tras. A vypadají pozoruhodně! Mají atraktivní

Nejen my jsme pozorovali úplně stejné jedince na stejných kmenech několik dní po sobě. A pokud jsme živočicha vyplašili, například při focení, druhý den byl zpátky na svém místě. Vrátil se do téměř identické polohy.

Svítilky jsou také obratní skokani, podobně jako naše pěnodějky nebo křísi. Při fotografování proto musíte být zvlášť opatrní, abyste je nevyrušili.

existují určité hypotézy, například že je chrání před predátory. Výrůstek možná lovcé zastrašuje svým kontrastním zbarvením či tvarem. Nebo může odvést pozornost predátora, který na svítilku zaútočí. Pokud ji totiž chytne za dutý výběžek, jen ho odlomí, což kořist přežije.

Zcela jistě však tento útvar neslouží ke svícení, ačkoliv český název skupiny byl



Menší svítilka Pyrops cultellata je i s výběžkem dlouhá asi čtyři centimetry, zatímco ostatní zde vyobrazené druhy měří od šesti do osmi centimetrů. Druhý pár křídel je u tohoto druhu zářivě žlutý. Foto: Dominik Vondráček.



Smrtelně jedovatý chřestýšovec Waglerův (Tropidolaemus wagleri). Tito hadi jsou barevně velmi variabilní - v mládí bývají většinou zelení a pak postupně mění barvu. Foto: Dominik Vondráček.

zbarvení a zároveň poněkud obskurní tvar těla. Na hlavě totiž obvykle nesou podivný výrůstek, který je dutý, různě barevný i různě tvarovaný. Často bývá stejně dlouhý jako zbytek těla.

Svítilky měří až 10 cm (včetně výrůstku). Běžně mají vyvinuty dva páry křídel a jsou schopny letu. Jde o býložravce sající rostlinné šťávy, hlavně z dřevin. Velmi často mají svůj „oblíbený strom“.

Jejich únikové reakce jsou opravdu bleskurychlé. Larvy i dospělci mohou být pokryti bělavým voskem, který sami produkují. Někdy jim ze zadečku trčí vosková vlákna a tento „ocásek“ může být dlouhý až několik decimetrů.

ZÁHADNÝ VÝBĚŽEK

Dodnes není jasné, k čemu svítilkám slouží výběžek na hlavě. Samozřejmě

odvozen právě od této mylné představy. Už velký Carl Linné pojmenovával v 18. století nově popisované druhy svítelek na základě tvrzení, že dokážou v noci ze svého výběžku vyzařovat světlo. Tuto informaci si Linné nemohl osobně ověřit, ale přesto ji využil při tvorbě latinských jmen. Příkladem je svítilka druhu *Laternaria candelaria*, což v češtině znamená něco jako „lucerna svíčková“.

Život a smrt ve starověkém Egyptě

text Miroslav Bárta
foto Petr Jan Juračka

Staroegyptská civilizace byla jednou z nejstarších na světě. Trvala několik tisíc let, přibližně od roku 3000 př. Kr. do roku 500 po Kr. Vědce proto právem přitahuje její zkoumání, a to již několik století. Egyptská poušť však stále skrývá mnohá tajemství. O část z nich přichází i díky mnohooborovým výzkumům Českého egyptologického ústavu Univerzity Karlovy v Praze.

Tyto výzkumy se soustřeďují na pyramidovou nekropoli v Abúsíru. Zde se kromě pyramidových komplexů panovníků 5. dynastie (ze 25. a 24. století př. Kr.) nacházejí také hrobky pokrývající několik tisíc let staroegyptské historie. Některé z nich byly odkryty letos na jaře a patřily vysokým i nižším hodnostářům Staré říše, datované do 27.–23. století př. Kr.

Jednalo se o hrobky typu mastaba, které sestávaly z obdélníkové „lavicovité“ stavby v nadzemní části a z pohřebních komor v podzemí, do nichž vedly šachty z povrchu hrobek. Výzkumy nadále pokračují, ale již nyní je jisté, že jde o další cenný kamínek do mozaiky poznání dávné civilizace na Nilu. ●

Tato několik centimetrů vysoká soška je světovým unikátem. Jde o jedinou známou sochu faraona Chufua, nejslavnějšího panovníka Staré říše. Chufu si nechal jako svou hrobku postavit pyramidu v Gíze, největší památku svého druhu, která v Egyptě vznikla.





Nedílnou součástí archeologického výzkumu tvoří fyzické odklizení tisíciletími navátého písku. Na snímku jsou vidět místní kopáči v akci.



Pyramidová nekropole v Abúsíru byla místem pyramidových komplexů celkem čtyř panovníků 5. dynastie. Na fotografii jsou tři z nich - Sahureův, Neferirkareův a Niuserreův (zprava doleva). Těmto králům se pro jejich oddanost slunečnímu bohu Reovi přezdívá „sluneční“.



Členka archeologického týmu při vybírání obsahu pohřbu starého několik tisíc let. Jde o velmi důležitou fázi výzkumu - dokumentace jednotlivých šachet a pohřebních komor trvá několik dní a účastní se jí odborníci ze společenských, přírodovědných i technických oborů.



České výzkumy v Abúsíru vede profesor Miroslav Bárta.



Zazděný vstup do jedné z menších pohřebních komor objevených na jaře 2015. Starí Egypťané věřili v posmrtný život. Jednou z podmínek pro jeho dosažení však bylo zajištění vlastního pohřbu a stavba hrobky s kultovním místem, kde se scházeli pozůstatí a obětovali duchu zesnulého.



Předák dělníků se právě chystá sestoupit po žebříku do několik metrů hluboké jámy vedoucí k jedné z pohřebních komor. Tyto šachty mohou být hluboké až 24 metrů a byly považovány za hlavní překážku pro zloděje. Po pohřbu byly zasypany.



Sarkofágové víko z břidlice patřilo knězi jménem Iufaa, který žil v 6. století př. Kr. Hrobka tohoto kněze byla nalezena v původním stavu. Stěny jeho pohřební komory obsahují stovky metrů náboženských textů, jež měly zesnulému otevřít cestu na onen svět a zajistit mu věčný život.

Více fotografií si můžete prohlédnout na www.prirodovedci.cz/magazin.

Kombinuji vědu se sci-fi

Absolventka biologie Julie Nováková je zároveň úspěšnou spisovatelkou

Josef Matyáš

Když se rozdával spisovatelský talent, stála Julie Nováková hodně v popředí. První román napsala již ve čtrnácti letech. Nechodila na kurzy psaní, jenom začala psát od chvíle, kdy vzala tužku do ruky. To bývá příznačné pro grafomany, kteří chrlí tisíce vět bez obsahu a také bez ladu a skladu. Ovšem Julie píše stručně a napínavě, každá věta posunuje děj kupředu. „*Hlavní je pro mě příběh*“, vysvětluje podstatu své tvorby drobná dívka. Letos jí bylo 24 let a už má na kontě sedm knih, převážně science fiction a detektivky, a rovněž spoustu článků pro časopisy popularizující vědu. Jako čerstvá absolventka Přírodovědecké fakulty UK v oboru evoluční biologie podivuhodně propojuje vědu se psaním.

TAJNÝ VÝZKUM?

„Sci-fi literatura nepředpovídá budoucnost, spíše ji pomáhá utvářet. Nutí nás pokládat si správné otázky a nabízí možné odpovědi. Co kdyby například měla většina lidí fotografickou paměť a pamatovala si úplně všechno? Jak by to ovlivnilo společnost?“ naznačuje Julie smysl vědecko-fantastických textů.

Náměty nachází velmi často při četbě. Nedávno třeba četla o vývoji hvězd a napadlo ji napsat povídku *Zařikávač lodí*. Pojednává o černém trpaslíkovi, což bývala hvězda podobná našemu Slunci. Poté, co se změní v rudého obra a odhodí plynnou obálku, se stane bílým a po téměř úplném vychladnutí černým trpaslíkem. „*Tento proces ale trvá triliony let, tedy mnohem déle, než je stáří vesmíru, takže by žádný černý trpaslík neměl dosud existovat. Zajímalo mě, jak bychom jeho přítomnost v kosmu dokázali vysvětlit a jaké teorie by to podnítilo*“, přibližuje Julie vznik jedné povídky.

„Sci-fi literatura nás nutí pokládat si správné otázky a nabízí možné odpovědi,“ říká Julie Nováková, autorka sedmi sci-fi knih. Foto: archiv J. Novákové.



Jindy se inspirovala zprávami o slonech vybíjených kvůli slonovině. V povídce zahubí velkou část afrických slonů epidemie. Hlavní hrdinka se snaží zjistit, proč se jeden sloní samec chová podivně, a pokouší se ho zachránit. V trilogii *Blíženci*, jejíž závěrečný díl vyšel v červenci, se Julie zabývá genetickými modifikacemi. V románovém světě je zakázáno vytvářet transgenní lidi, tedy vkládat do lidské DNA geny jiných organismů. Najdou se ovšem jedinci, kteří zákaz porušují, aby získali peníze a slávu.

Podle Julie by se takový tajný výzkum mohl uskutečnit v mezinárodních vodách a nejspíše k tomu jednou dojde. „*Možná bude i úspěšný, ale nebylo by moudré omezovat studium genetických změn jen proto, že jeho výsledky jsou zneužitelné. Například štěpení atomu se dá využít jak k výrobě elektřiny, tak k sestavení bomby,*“ dodává Julie k námitce, jestli svými příběhy nedává argumenty odpůrcům genetických modifikací.

LÁSKA A JINÉ VZTAHY V KOSMU

Většina sci-fi textů se věnuje mezilidským vztahům, ale proč je řešit někde v kosmu? Otázku, jak se vztahy mezi lidmi změny vlivem prostředí, považuje Julie za důležitou: „*Třeba v povídce od Tomáše Petráska, vydané v mé antologii Terra nullius, letí lidé k jiné hvězdě. Členové posádky jsou pomocí genetických změn upraveni tak, aby byli psychicky stabilnější, dobře snášeli uzavřené prostory a přítomnost stále stejných osob. Tyto zdánlivě malé změny mohou ovlivnit vztahy ve společnosti i mezi jednotlivci. Spousta mezilidských vztahů je dána vrozenými procesy – většina lidí má například pod-*

Na letošním festivalu dokumentárních filmů AFO přednášela Julie o možné existenci života v oceánech, které se nacházejí pod silnou vrstvou ledu na některých měsících sluneční soustavy. Foto: Petr Jan Juračka.

vědomý odpor vůči incestu. Sci-fi literatura může takové proměny vztahů zkoumat.“

PSÁT I BÁT

Letos absolvovala Přírodovědeckou fakultu Univerzity Karlovy a stala se magistrou evoluční biologie. V tomto oboru je dnes velmi aktuální otázka, jak různé části genů ovlivňují vývoj jedince. „*Bylo by jistě zajímavé se k tomuto tématu dostat,*“ říká Julie. Zatím si začíná vyřizovat studijní pobyt v zahraničí během doktorského studia. Má namířeno na univerzitu v Newcastlu, kde se „její“ obor přednáší na vysoké úrovni.

A další plány? Za deset let se Julie vidí kdekoli na světě. Za ideální považuje zkombinovat výzkum a psaní sci-fi literatury. Zatím si však netroufá odhadnout, která profese převáží. Nezavrhuje ani možnost psát na plný úvazek. „*Bude záležet na pracovních příležitostech,*“ tvrdí. Nyní kromě příprav na doktorské studium a psaní knih popularizuje vědu v časopisu Vesmír, na webu OSEL a v zahraničních médiích.

NAZNAČIT MOŽNOSTI VÝZKUMU

Přiblížit veřejnosti, co vědci právě zkoumají a na jaké otázky hledají odpo-

vědi – v tom vidí Julie smysl popularizace. „*Věda je velice krásná a zajímavá; byla by škoda, kdyby lidé zůstali ochuzeni o nové poznatky. Pokud nemají dostatečnou vědeckou průpravu a odborné texty jsou pro ně příliš složité, pak je popularizace skvělou možností, jak jim tato témata přiblížit,*“ říká. Ze zkušenosti přitom ví, že se dobře píše o věcech, které jsou lidem blízké. Příkladem může být objev nového savce. Člověk si umí představit, o co jde a jaký to má význam pro biologickou rozmanitost. Podobně srozumitelná jsou medicínská témata. Přinášejí jasné poselství, jak zlepšit kvalitu života.

Obtížnější je přiblížit třeba genetickou manipulaci. Text se musí zjednodušit, lze však ukázat, co mohou genetické modifikace dát lidstvu – například odolnější plodiny. „*Úkolem popularizátora je vysvětlit veřejnosti, jaký přínos může mít základní výzkum. Nejde o žádnou stoprocentní předpověď budoucnosti, ale o naznačení možností,*“ říká Julie. Zároveň si myslí, že bez popularizace se lidé o konkrétním oboru dozvědí méně a v dlouhodobém horizontu to může ovlivnit jeho financování. ●



Příběhy virů, buněk i lidí

Naši vědci přinášejí neotřelé pohledy na symbiózu a na lidskou společnost

Jan Kolář

ÚVOD DO STUDIA SYMBIOTICKÝCH INTERAKCÍ MIKROORGANISMŮ

Josef Lhotský

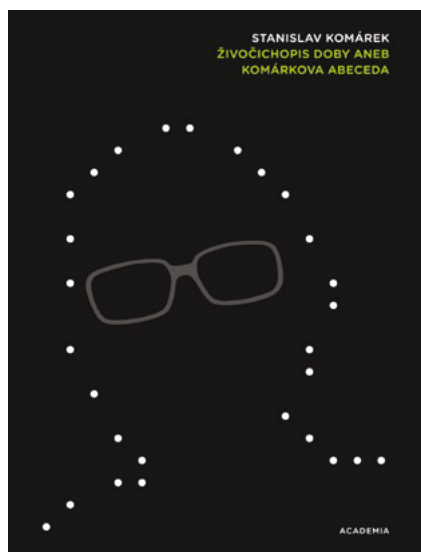
Populárně-naučná edice *Průhledy* seznamuje čtenáře s aktuálními vědeckými výzkumy. V knize s podtitulem *Nový pohled na viry a bakterie* vás Josef Lhotský z Přírodovědecké fakulty UK provede světem symbiózy. Autor na mnoha příkladech ukazuje, že symbióza – tedy trvalé blízké soužití organismů patřících k různým druhům – je všude kolem nás. A vlastně i v nás: potravu nám pomáhají trávit střevní bakterie, v buňkách vyrábějí energii mitochondrie, což jsou vlastně vnitrobuněční symbionti, část lidské DNA tvoří úseky vzniklé z virů.

Kniha se zabývá symbiózami, do nichž vstupují bakterie a viry. Zjistíte, že bakterie nejsou zdaleka jen původci chorob

a strašáci z reklam na dezinfekční prostředky. Řada druhů jsou naopak užiteční „partáci“ jiných bakterií, prvků, rostlin i živočichů. A co viry, u nichž se stále vedou diskuse, zda je vůbec pokládat za živé organismy? Také nemají zrovna dobrou pověst, ovšem jejich role není vždy negativní. Věděli jste třeba, že jsou klíčové pro koloběh živin v mořských ekosystémech?

V přírodě se prostě daří různým formám soužití – a to víc, než si vědci donedávna mysleli. Nad mnoha příběhy symbióz, jež ve své knize vypráví Josef Lhotský, budete žasnout, co všechno dokázala evoluce „vymyslet“. Publikace je vhodná pro zájemce s hlubším zájmem o přírodní vědy, pro učitele biologie i pro bakalářské studenty biologických oborů. ●

208 stran, vydalo Nakladatelství Academia v roce 2015



ŽIVOČICHOPIS DOBY ANEB KOMÁRKOVA ABECEDA

Stanislav Komárek

Málokterému spisovateli se dostane té pocty, aby vznikla edice věnovaná výhradně jeho knihám. Profesoru Komárkovi, jenž působí na katedře filosofie a dějin přírodních věd na naší fakultě, se to podařilo. Nakladatelství Academia teď vydává už pátý svazek edice *Spisy Stanislava Komárka*.

Nová publikace je souborným vydáním krátkých textů, které vyšly v Hospodářských novinách, Lidových novinách, Respektu i dalších tištěných médiích



mezi lety 2012 a 2014. V abecedně řazených úvahách se autor zamýšlí nad povahou a problémy dnešní doby. Jak říká v úvodu: „*Dramatičnost času, kdy znovu přichází studená válka a Střední východ se mění v nepřehledné bojiště, znovu stoupá. Je dobře mít se na pozoru, neboť nejen království Boží, ale i různé průšvihy mohou přijít jako zloděj v noci, ani se nenadějeme.*“

Součástí knihy je také velice zajímavý popis autorových zážitků ze dvou terapeutických pobytů v naprosté tmě. ●

204 stran, vydalo Nakladatelství Academia v roce 2015

Entomologický podzim v Podyjí

Vydejte se za kobyčkami a kudlankami na Havranické vřesoviště

Petr Šípek



Sameček kobyčky révové vytváří třením svých oranžových krytek (zakrnělých křídel prvního páru) krátké, ale intenzivní vrzavé zvuky. Foto: Petr Šípek.

I na konci vegetační sezony se vyplatí vyrazit do přírody, protože navzdory pokročilé roční době tam je k vidění leccos zajímavého. Příkladem mohou být kudlanky a kobyčky, které dospívají v průběhu léta a jejich aktivita trvá až do prvních mrazíků.

Tentokrát vás zveme na jih Moravy, kde se nedaleko Znojma, na jižním okraji národního parku Podyjí, nachází jedinečný krajinný celek. Jeho území tvoří okrajové svahy Českého masivu, jež přecházejí do panonské nížiny. Na odlesněných svazích chudých na živiny vznikla tisíciletým působením pastvy unikátní rostlinná společenstva. Rostou zde rozvolněné křoviny a mnoho druhů bylin, ale hlavně keříčky fialově kvetoucího vřesu.

Nejrozsáhlejší dodnes zachovalou část této krajiny představuje Havranické vřesoviště mezi Popicemi a Hnanicemi. Dostanete se na něj příjemnou procházkou ze Znojma po červené turis-

tické značce. Ta prochází vřesovištěm zhruba v úseku od Popic k rozcestí se zelenou západně od obce Havraníky.

Díky výjimečným podmínkám zde přežily a stále přežívají druhy hmyzu, jež se jinde v ČR nevyskytují nebo jsou vzácné. Havranické vřesoviště hostí například jednu z největších populací kobyčky révové (*Ephippiger ephippiger*). Tato krásná robustní kobyčka dorůstá velikosti 20–30 milimetrů, přičemž u samice musíte k délce těla přičíst ještě nápadné kladélko, dlouhé 20 milimetrů.

Kobyčky révové žijí spíše skrytě a nejlépe se dají nalézt podle zvuku. Na rozdíl od mnoha jiných našich kobylek cvrká

tento druh přes den. Jeho zvukové projevy (stridulace) připomínají krátké cvrkání či vrzání, které může být lidskému uchu až nepříjemné, pokud je posloucháte blízko zdroje. Samci vyhledávají pro stridulaci různé keře, především růže a janovce, z nichž lákají samičky.

Kobyčku révovou potkáte jenom na několika málo lokalitách na jihu Moravy. Zato s druhou typickou obyvatelkou Havranického vřesoviště – kudlankou nábožnou (*Mantis religiosa*) – se dnes setkáte i na řadě míst v Čechách, kam se rozšířila v posledních dvou desetiletích. Kudlanka je pověstná svou dravostí a při troše štěstí ji uvidíte na keřích vřesu těsně u cesty. Častěji však najdete její pěnovitá pouzdra na vajíčka (ootěky), ze kterých se na konci května líhnou sotva centimetr velké larvy. ●



Tělo kudlanky nábožné je výborně uzpůsobeno k lovu kořisti. Kudlanka má velké oči, protažený první hrudní článek a přeměněné končetiny prvního páru, které se nazývají loupeživé. Foto: Petr Šípek.

Všechny barvy lentilek

Prozkoumejte chemii přírodních barviv

Simona Hybelbauerová



Dole: Lentilky Nestlé Barveno přírodou (Orion), které jsme použili v pokusu.

Nahore: Vodný roztok z fialových lentilek - zleva doprava v neutrálním prostředí, v kyselém po přidání kyseliny citronové a v zásaditém po přidání prací sody.

Foto: Markéta Karlínová.

Také rádi mlsáte lentilky? A chutnaly by vám stejně, kdyby byly bílé? Chuť by měly sice stejnou, ale nelahodily by tolik vašim očím. Aby byly potraviny lákavější pro náš zrak, používají výrobci různá barviva.

Některé lentilky jsou intenzivně barevné, zatímco jiné jsou „vybledlé“. Syté barvy dodávají lentilkám umělá (synтетická) barviva. Někteří výrobci však dávají přednost méně sytým přírodním barvivům. Získávají se hlavně z ovoce a zeleniny, ale i ze sinic či hmyzu.

Umíte změnit barvu lentilky? Že ne? Tak vyzkoušejte náš experiment a vaše příští odpověď už bude „ano“.

Co budete potřebovat:

- lentilky Nestlé Barveno přírodou,
- vodu,
- kyselinu citronovou nebo ocet,
- krystalovou (prací) sodu,
- dvě kapátka,
- malé skleničky, případně plastové krabičky či zkumavky.

Prací soda je dráždivá. Děti by proto měly práci s ní přenechat rodičům.

Postup:

Do skleničky připravte asi 50 ml 10% roztoku kyseliny citronové (5 g kyseliny rozpusťte ve 45 ml vody). Do další skleničky si obdobně připravte 50 ml 10% roztoku prací sody. Do malé skleničky dejte zhruba deset fialových lentilek, zalijte je 15 ml vody a míchejte. Až se barvivo z lentilek vymyje do vody, přelijte roztok do čisté nádoby.

Barevný roztok rozdělte do tří skleniček. Do první přidejte kapátkem asi 1 ml roztoku kyseliny citronové, do druhé 1 ml roztoku prací sody. Třetí skleničku si nechte pro srovnání. Pozorujte barevné změny po přidání kyseliny a prací sody. Postup opakujte s roztoky, které si připravíte z lentilek dalších barev.

Vysvětlení:

Nejpochetnější skupinou rostlinných barviv jsou anthokyany. Jejich barevná

škála sahá od oranžové přes červenou a fialovou až k modré. Najdeme je třeba v červeném zelí. Všimněte si, že když červené zelí vaříte, je fialové. Když ho ale na závěr dochutíte octem nebo citronem, zčervená.

Anthokyany jsou totiž citlivé na hodnotu pH. V kyselém prostředí se barví do červena, v zásaditém mají různé barvy od hnědé přes zelenou po žlutou. Svě zbarvení mění díky tomu, že při změnách pH dochází v jejich molekulách k posunům elektronů a k přijímání či odevzdávání protonu (H^+).

Existují ovšem i přírodní barviva, například zelený chlorofyl, která zůstávají stejně barevná bez ohledu na pH.

Na závěr jeden detektivní úkol: Odhalte směsi látek, kterými jsou lentilky Nestlé barveny. Potřebujete ibišek (sušený květ nebo ovocný čaj s ibiškem), červené ředkvičky (slupku), světlíci barvířskou (květ), citron (vrchní, žlutou vrstvu slupky), černou mrkev a sinici spirulinu (v prodeji jsou tablety z ní vyrobené). Každé barvivo vyluhujte z jemně pokrájeného materiálu v 50 ml teplé vody. Otestujte pak změny v závislosti na pH, stejně jako u lentilek. Míchejte roztoky, zkoušejte jejich barevné reakce a porovnejte s výsledky u barviv z lentilek. ●

Kalendář Přírodovědců

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



17.–18. ŘÍJNA 2015 PŘÍRODOVĚDCI.CZ NA FESTIVALU STRUNY PODZIMU

Hudební festival Struny podzimu probíhá od září do listopadu. Kromě koncertních večerů nabízí také víkend pro zvědavé děti a jejich hravé rodiče pod názvem Struny dětem. Přírodovědci.cz představí v rámci jeho doprovodného programu interaktivní workshopy věnované geografii, geologii a chemii. Podrobnosti najdete na www.strunypodzimu.cz.

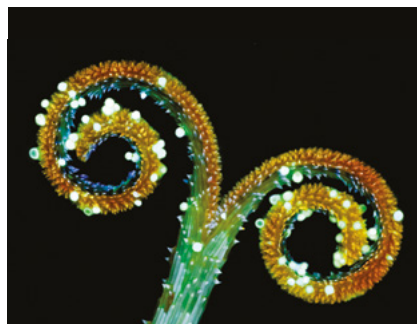
Čas a místo: 17. října 10:00–19:00 hodin, 18. října 10:00–18:00 hodin, Novoměstská radnice, Karlovo náměstí 1/23, Praha 2.



3.–6. LISTOPADU 2015 PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA UK NA VELETRHU GAUDEAMUS 2015

Máte před maturitou a přemýšlíte, na jakou vysokou školu se přihlásit? Přitahují vás přírodní vědy a chtěli byste se dozvědět víc o možnostech studia na Přírodovědecké fakultě UK? Pak navštivte náš stánek na veletrhu pomaturitního vzdělávání Gaudeamus 2015. Zaměstnanci a studenti naší fakulty vám ochotně poradí a zodpoví všechny dotazy týkající se přijímaček i studia.

Čas a místo: Denně 8:00–16:00 hodin, výstaviště Brno, pavilony G1 a G2.



10.–11. LISTOPADU 2015 CO OČI NEVIDÍ

Kde nestačí zrak, tam přichází vědcům na pomoc mikroskop, satelit, termokamera nebo třeba počítačová vizualizace. V naší interaktivní expozici, která je součástí Týdne vědy a techniky, vám ukážeme přírodu i lidskou společnost tak, jak je vlastními očima nikdy neuvidíte. Prozkoumejte svět pod mikroskopem, na mapách či pomocí virtuální reality!

Čas a místo: Denně 10:00–18:00 hodin, budova Akademie věd ČR, Národní 3, Praha 1.



5. PROSINCE 2015 MUZEJNÍ SOBOTA A MIKULÁŠSKÁ PŘÍRODOVĚDNÁ BESÍDKA

První adventní sobotu můžete navštívit muzea a sbírky Přírodovědecké fakulty UK – Chlupáčovo muzeum historie Země, Hrdličkovo muzeum člověka, skleník botanické zahrady a Mineralogické sbírky. Při nákupu v předprodeji na www.prirodovedci.cz/eshop je individuální vstupné do všech objektů 90 Kč, rodinné pak 190 Kč. Odpoledne vás zveme na mikulášskou besídku spojenou s vánočním bazárkem. Akci jsme pojali v přírodovědném stylu a doplnili vánočně laděnými workshopy.

Čas a místo: Sběrky a skleník 10:00–17:00 hodin, Botanická zahrada PŘF UK (Na Slupi 16) a fakultní budova Albertov 6 a Viničná 7, Praha 2. Mikulášská besídka 15:00–19:00 hodin, Albertov 6, Praha 2.

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



MY

JSME

HVĚZDÁRNA
A PLANETÁRIUM
BRNO



STAVTE
SE
U NÁS



ŽEREME VESMÍR.CZ



www.hvezdarna.cz
www.facebook.com/hvezdarna.brno