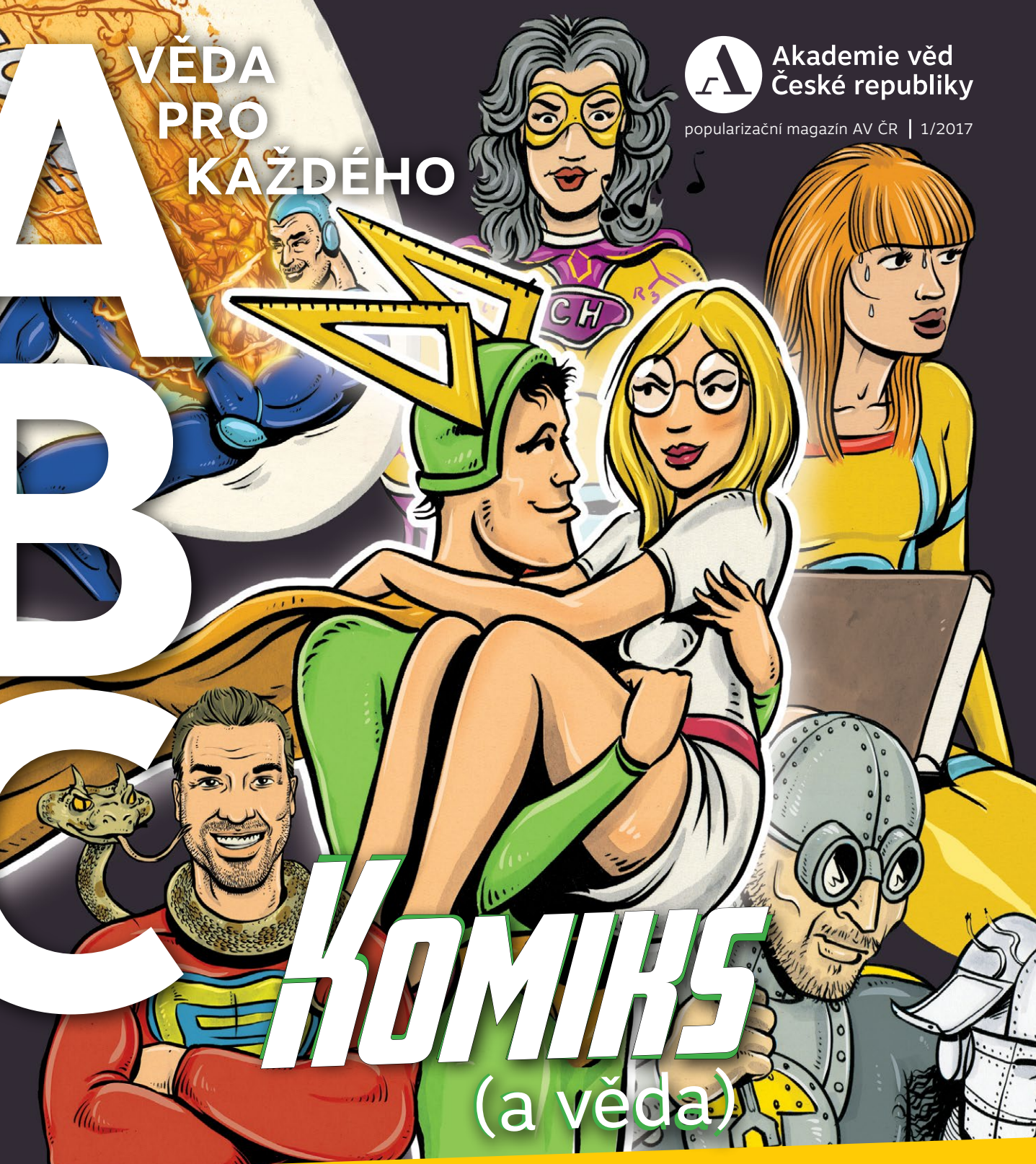
Akademie věd České republiky
popularizační magazín AV ČR | 1/2017

ABC VĚDA PRO KAŽDÉHO



KOMIKS (a věda)

Kde hledat život ve vesmíru

Hnojivo z kuřecího peří

Rostliny v zóně smrti

Akademie věd České republiky

NEZKRESLENÁ VĚDA

- VZDĚLÁVACÍ ANIMOVANÝ SERIÁL AKADEMIE VĚD ČR
- ZÁBAVNÁ A POUČNÁ VIDEA PRO ZÁJEMCE O VĚDU A VĚDĚNÍ VŠEHO VĚKU
- ZPESTŘENÍ VYUČOVACÍCH HODIN FYZIKY, CHEMIE, BIOLOGIE…
- AKTUÁLNÍ TÉMATA I VĚDECKÉ EVERGREENY, JAK JSTE JE DOSUD NEVIDĚLI – TOTIŽ NEZKRESLENĚ

WWW.OTEVRENAVEDA.CZ
WWW.YOUTUBE.COM/OTEVRENAVEDA

Obsah

Editorial	3
Virtuální procházka jaderným reaktorem	4–5
Otázky a odpovědi	6–9
Komiks v hledáčku vědců	10–14
Řekni to komiksem!	15
Malí, ale kouzelní	16–17
Otevřená věda	18–19
Jak se hledá život ve vesmíru?	20–23
Roste jako z kuřecího peří	24–27
Hraj si s vědou!	28–29
Zahradničení v zóně smrti	30–31
Vltavíny – sklíčka s vesmírnou energií	32–33
Česká věda hýbe světem	34

ABC / Věda pro každého

Vydává
Středisko společných činností AV ČR, v. v. i.
Národní 1009/3, 110 00 Praha 1
IČO 60457856

Adresa redakce
Odbor akademických médií DVV SSČ
Národní 1009/3, 110 00 Praha 1
tel.: 221 403 513, e-mail: wernerova@ssc.cas.cz

Šéfredaktor
Viktor Černoch
tel.: 221 403 531, e-mail: cernoch@ssc.cas.cz

Předsedkyně redakční rady
Markéta Pravdová
e-mail: pravdova@ujc.cas.cz

Redakce
Leona Matušková (redaktorka)
tel.: 221 403 247, e-mail: matuskova@ssc.cas.cz
Jana Olivová (redaktorka)
tel.: 221 403 408, e-mail: olivova@ssc.cas.cz
Luděk Svoboda (redaktor)
tel.: 221 403 375, e-mail: svobodaludek@ssc.cas.cz
Stanislava Kyselová (fotografka)
tel.: 221 403 332, e-mail: kyselova@ssc.cas.cz
Markéta Wernerová (produkční)
tel.: 221 403 513, e-mail: wernerova@ssc.cas.cz
Irena Vítková (korektorka)
tel.: 221 403 289, e-mail: vitkova@ssc.cas.cz

Grafika
Karol L´Huillier (grafické zpracování)
Martin Hirth (originální návrh)

Tisk
Astron studio CZ, a. s.

Číslo 1/2017, vychází dvakrát ročně, ročník 1

Vyšlo 31. května 2017
ISSN 2570-5792
Evidenční číslo MK ČR E 22760

Jakékoli šíření části či celku v libovolné podobě je bez písemného souhlasu vydavatele výslovně zakázáno. Nevyžádané materiály se nevracejí. Za obsah inzercí redakce neodpovídá. Změny vyhrazeny.

Foto na titulce Otevřená věda, foto na str. 3 Stanislava Kyselová

Milé čtenářky, milí čtenáři,

komiks, vesmír a chvostoskoci. Co mají společného? Především to, že se o ně zajímají čeští vědci. Studují literární význam textů v bublinách, pátrají po známkách života v kosmu nebo sbírají v jeskyních miniaturní živočichy, aby zkoumali jejich podivuhodné vlastnosti. Hledání souvislostí, odhalování tajemství a nabízení odpovědí na zapeklité otázky. To všechno je věda.

Společné mají tyto tři oblasti také to, že se jim věnujeme v prvním čísle časopisu *ABC / Věda pro každého*, které právě držíte v rukou. Dovolte mi osobní vzpomínku: když jsem byla malá, můj otec – chemik – mne občas brával o víkendu do laboratoře. Samozřejmě za přísných bezpečnostních opatření a s varováním typu: sem se postav a na nic nesahej! Dnes můžete díky nejrůznějším videím, mobilním aplikacím a internetu nahlédnout do světa vědy mnohem snadněji. A přispět k tomu může i tento časopis – pokud mladým lidem pomůže nasměrovat jejich talent a úsilí ke vzdělání, výzkumu a vědě, splní jeden z úkolů, který jsme si v Akademii věd předsevzali.

ABC ale není jediný časopis, který v Akademii věd vzniká. Trojici písmen předchází ještě AB a samozřejmě A. Pro vás může být zajímavé především „Áčko“ s podtitulem *Věda a výzkum*, které vychází stejně jako „Ábécéčko“ tiskem i elektronicky a klade si za cíl informovat srozumitelně o novinkách z práce vědců a vědkyň především z Akademie věd. Pokud vás tedy zaujme *ABC / Věda pro každého* a budete toužit po dalším (a trochu náročnějším) čtení o vědě, zavítejte na náš web www.avcr.cz, kde jsou všechna naše periodika volně ke stažení.

Přeji vám příjemné a inspirativní čtení!

Eva Zažímalová
předsedkyně Akademie věd ČR

Virtuální procházka jaderným reaktorem

Přiblížit se přímo k jadernému reaktoru, nebo do něj dokonce nahlédnout ve skutečnosti není snadné. Leda tak ve snu. Anebo ve virtuální realitě – a to teď jde! Speciální 360° kamerou jsme natočili unikátní záběry uvnitř jaderného reaktoru v Řeži u Prahy, které vytvářejí iluzi dokonalého přenosu v čase a prostoru. Do budoucna plánujeme podobné virtuální procházky také do světa astronomie, botaniky a fyziky. První ochutnávka z tohoto jedinečného zážitku se nabízí na letošním Veletrhu vědy a další chystáme na listopadový Týden vědy a techniky AV ČR.

Filmy se natáčejí na speciální VR kamery – záběry z 10 kamer poté vytvoří 360° video.

Nahlédněte do experimentálního jaderného reaktoru LVR-15 v Řeži u Prahy – jak funguje a k čemu slouží?

Text: Leona Matušková,
Markéta Wernerová |
Foto: Marek Bureš (2), iStock

OTÁZKY a odpovědi

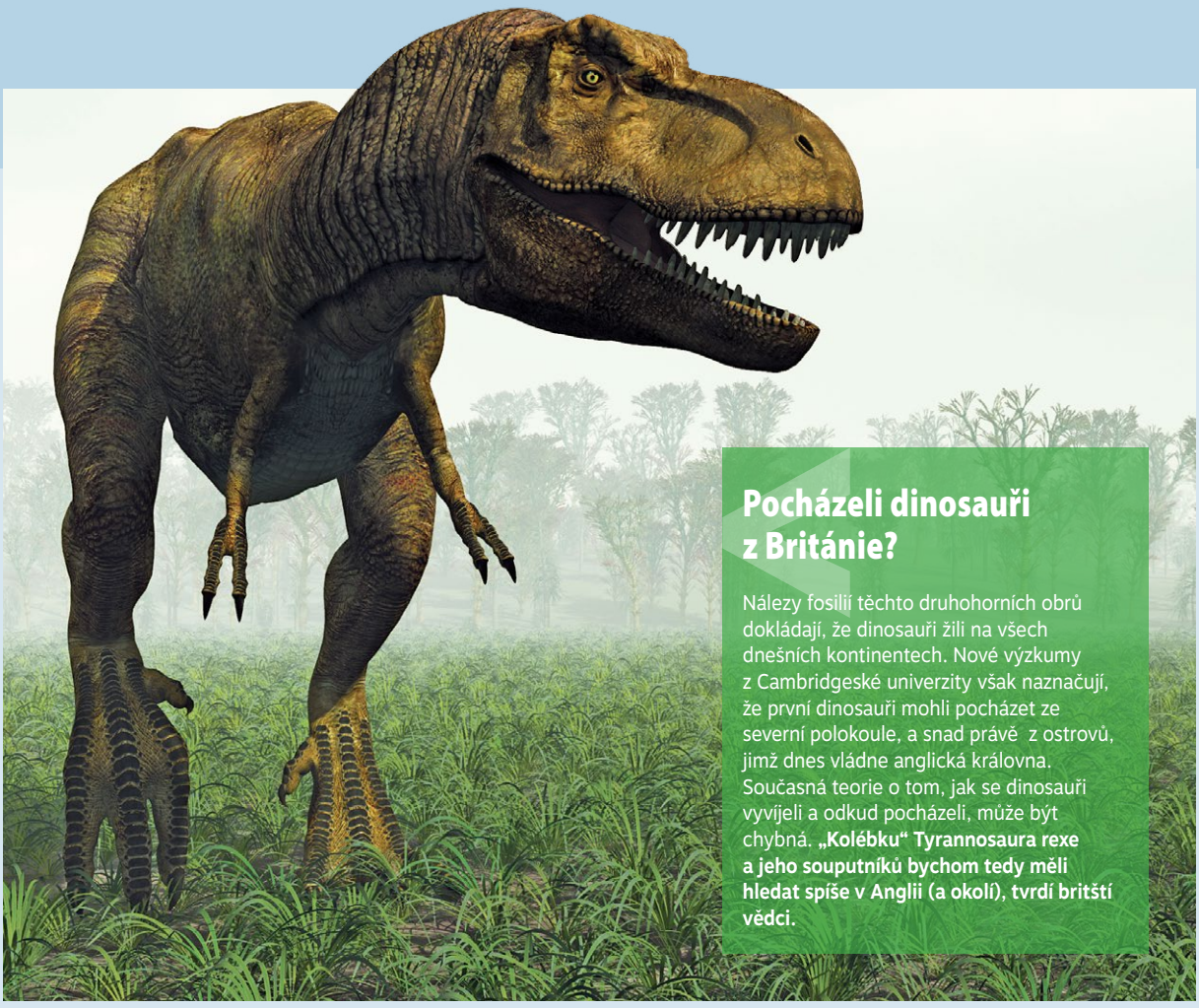
Text: Markéta Wernerová |
Foto: iStock (5), Wikimedia Commons, Pixabay

Co tvoří zemské jádro?

Vnitřní jádro naší planety tvoří z přibližně 85 % železo a z 10 % nikl, tím jsou si vědci jisti. Co však těch zbývajících pět procent? **Vědci z japonské univerzity v Tohoku se domnívají, že hádanku rozluštili – je to křemík!** Podezření na něj padlo již před lety, ale teprve nejnovější experimenty japonských vědců jej (snad) potvrdily. Teplota jádra se pohybuje okolo 6000 °C a je příliš hluboko, než aby šlo zkoumat přímo. Experiment proto simuloval, jak seizmické vlny procházejí jednotlivými vrstvami Země. Vědci vytvořili slitiny železa a niklu a smíchali je s křemíkem. Poté je vystavili teplotě a tlaku odpovídajícím vnitřku naší planety a zjistili, že výsledek odpovídá tomu, co naměřila seizmická data. Kromě křemíku ale vědci nevylučují ani přítomnost dalších prvků, například kyslíku.

Mohou budovy čistit vzduch?

Čeští vědci věří, že ano. Už od roku 2013 pracují na vývoji speciálního nanomateriálu. Ten by měl zásadně přispět k metodě tzv. čištění světlem. **Jde o speciální nátěrové hmoty, které bude možné využívat ve stavebnictví a které budou mít jedinečné vlastnosti v reakci na dopadající světlo.** Jde především o samočistící a dezinfekční funkci, která u staveb zabrání jejich znečištění prachem a nárůstu řas a jiných mikroorganismů. Zároveň přispěje ke snížení koncentrací toxických plynů v okolním ovzduší. Speciální nátěr Balclean se již dokonce používá jako prevence růstu řas a plísní na fasádách zateplených domů.



Pocházeli dinosauři z Británie?

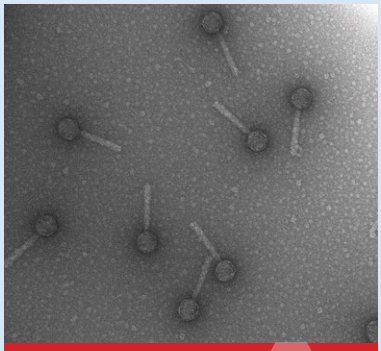
Nálezy fosilií těchto druhohorních obrů dokládají, že dinosauři žili na všech dnešních kontinentech. Nové výzkumy z Cambridgeské univerzity však naznačují, že první dinosauři mohli pocházet ze severní polokoule, a snad právě z ostrovů, jimž dnes vládne anglická královna. Současná teorie o tom, jak se dinosauři vyvíjeli a odkud pocházeli, může být chybná. **„Kolébku" Tyrannosaura rexe a jeho souputníků bychom tedy měli hledat spíše v Anglii (a okolí), tvrdí britští vědci.**

Mají oškliví lidé nižší plat?

Ačkoli mnohé dřívější studie tvrdily, že – zjednodušeně řečeno – čím krásnější zaměstnanec, tím tučnější výplata, není tomu tak. Náš plat ovlivňuje víc než jen fyzický vzhled. **Nové výzkumy ukazují, že je to například naše zdraví, inteligence a svědomitost, co hraje roli, a také naše osobnost – vyrovnaný extrovert si vydělá víc než neurotický introvert.** Atraktivní zaměstnanec je tedy lépe placen nutně nikoli z toho důvodu, že je krásnější, ale třeba proto, že je zdravější, vyrovnanější či inteligentnější…

Randění – mají lidé svůj „typ“?

Holky, jsou si všichni vaši „ex“ podobní? Kluci, zdá se vám, že randíte pořád se stejnými holkami? Není to nic neobvyklého, naopak. **Psychologové zjistili, že lidé opravdu mají svůj „typ“ – a to nejen po fyzické, ale i osobnostní stránce.** Někdy to odráží naše vlastní touhy, zpravidla ale hraje prim prostředí, ze kterého pocházíme (například vzdělání nebo náboženství). Vzdělaní lidé se prostě více scházejí se vzdělanými protějšky. A chodíte-li každou neděli do kostela, je celkem pravděpodobné, že si své partnery vybíráte právě tam.



Může se bakterie nakazit virem?

Ano, může, a není to nijak neobvyklé. **Tyto viry se nazývají bakteriofágy, jsou velmi běžné a dokonce dokážou bakterii zahubit.** Lze je najít na všech místech osídlených jejich bakteriálními hostiteli – v půdě či ve střevech živočichů, především ale v moři. Lékaři je například využívají k experimentální léčbě bakteriálních onemocnění a časem by tak mohly nahradit skomírající antibiotioka. Bakteriofágy jsou menší než bakterie, jejich velikost se pohybuje mezi 20 až 200 nanometry. Tvoří je kapsida, tedy jakési pouzdro, na kterou krčkem navazuje bičík sloužící k přichycení na povrch bakterie.

Výraznější zbarvení = lepší samec?

Říká se, že intenzivní zbarvení peří ptačích samců naznačuje vysokou kvalitu spermií, především pak jejich vysokou odolnost před volnými radikály. Zdálo by se tedy, že čím barevnější, tím lepší. Vědci z Ústavu biologie obratlovců AV ČR tuto hypotézu testovali na dospělých samcích zebřiček, drobných pěvců běžně využívaných při laboratorních experimentech. Výsledky jejich výzkumu, při němž samce vystavovali oxidačnímu stresu, naznačují, že spermie samců s intenzivnějším zbarvením zobáku (tedy těch „krásnějších“) utrpěly větší poškození, především pak co se týče jejich pohyblivosti. **Zdá se tedy, že samci, kteří investují více do svého zevnějšku, mají paradoxně spermie horší – méně odolné vůči volným radikálům.**

Jak fungují bezdrátové nabíječky?

Bezdrátové nabíjení funguje na principu elektromagnetické indukce mezi dvěma cívkami. Je-li nabíječka připojena ke zdroji, vytváří její cívka magnetické pole. V mobilním telefonu pak druhá cívka „přijímá“ střídavý elektrický proud, který se následně usměrní a přivede do baterie. Nenechme se však mýlit, ani bezdrátové nabíjení se bez „drátu“ neobejde. Samotná nabíjecí podložka se do sítě zapojuje právě přes kabel. **Kromě klasických podložek si dnes už můžeme pořídit bezdrátovou nabíječku vestavěnou – v nočním stolku či lampičce je nabíječka i s kabely pěkně schovaná uvnitř.** Jenže telefon musí technologii podporovat a stejně jej musíte umístit na přesné místo, jinak nabíjení (které je mimochodem pomalé) nefunguje. Možná je lepší zůstat u toho drátu…

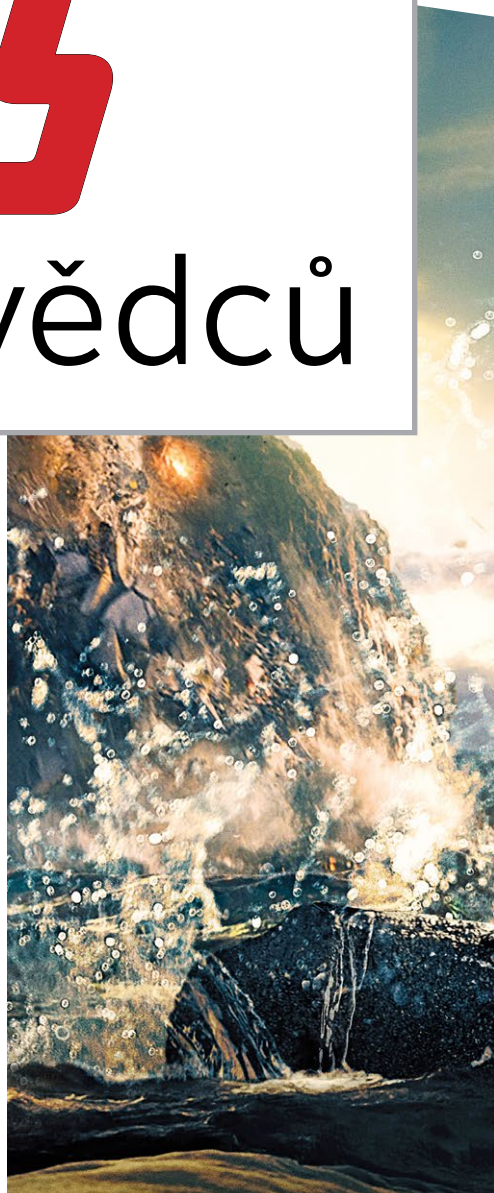
Proč jsou lední medvědi neplodní?

Ledních medvědů zůstává jen poskrovnu a jejich populaci ohrožují nejen klimatické změny a ubývání arktického ledu, ale také některé toxické látky. Vědci z Biologického centra AV ČR například zkoumali vliv chemikálií zvaných PCB (polychlorované bifenyly) na hormonální rovnováhu těchto polárních šelem – především samců. PCB se do osmdesátých let 20. století hojně používaly jako přídavné látky do barev, laků, náplní transformátorů či kondenzátorů. **Ukázalo se však, že se akumulují v životním prostředí a odtud se dostávají do potravního řetězce.** Způsobují mimo jiné rakovinu, poškození jater nebo právě neplodnost. Studie dala do souvislosti možnou neplodnost medvědích samců s Alleeho efektem. Ten se projevuje u druhů s nízkou populací, u kterých je pro jedince obtížné nalézt partnera, ochránit se před predátorem nebo přivést na svět dostatek mláďat, aby stačil k přežití populace. Lední medvědi to tak mají dost možná spočítané.

Text: Leona Matušková | **Foto:** iStock, Falcon, Ústav pro českou literaturu AV ČR (3), Čtyřlístek, s. r. o.

Chlápek v hi-tech obleku zachraňuje svět, veselý myšák kamarádí s kačerem a psem a nerozlučný čtyřlístek tvoří kocour, fena, prase a zajíc. **Ve světě komiksu je možné ledacos.** Možná právě proto se mu překvapivě věnují i vědci.

KOMIKS v hledáčku vědců



Zelený obr Hulk s obří silou zadupe proradného boha Lokiho do země, superhrdinové bojují s mimozemskou invazí v New Yorku, Iron Man letí s jadernou hlavicí skrze červí díru, nechává ji explodovat v sídle nepřátel a zachraňuje svět. Tak vrcholí svého času třetí nejvýdělečnější film a nejnavštěvovanější filmová adaptace komiksu Avengers z produkce studia Marvel.

Hollywoodské hity Avengers, Iron Man, Thor, Kapitán Amerika nebo Logan tvoří součást tzv. marvelovského vesmíru a představují nejúspěšnější filmovou sérii všech dob (kam se hrabe Harry Potter, James Bond nebo Pán prstenů). Její úspěch tkví v dokonalých trikách a hereckých výkonech, ale nic z toho by nebylo bez fantastického světa původních komiksových příběhů.

OBJEVOVÁNÍ (NEJEN) MARVELOVSKÉHO VESMÍRU

První kreslený komiks Avengers vyšel už v září roku 1963, bezmála 50 let před filmovým trhákem. Za tu dobu se mnohé

Hey guys! Slyšeli jste někdy o chlápkovi, co si říká Scott McCloud? Machr přes komiks. Říká, že komiks jsou „juxtaponované kreslené a jiné obrazy v záměrných sekvencích určené ke sdělování informací nebo k vyvolání estetického prožitku“. No prostě cool čtení!

změnilo včetně způsobu vyprávění, jazyka i výtvarných technik. Komiks měl zkrátka svůj vývoj – a ten si podle odborníků zaslouží zevrubné prozkoumání.

„Komiks je velmi zajímavá, málo probádaná oblast lidského kulturního počínání. Zatímco o dějinách literatury, divadla, výtvarného umění i filmu máme slušné povědomí, komiks býval donedávna neprávem opomíjen," říká Pavel Kořínek z Ústavu pro českou literaturu AV ČR. Také proto založil společně s několika kolegy před čtyřmi lety Centrum pro studia komiksu, které se na zkoumání příběhů psaných v bublinách soustředí.

Komiksologové, jak je můžeme s nadsázkou nazvat, prohledávají archivy, bádají o historii obrázkových seriálů, pořádají výstavy i besedy a vydávají odborné knihy. Aktuálně například pracují na publikaci o jednom polozapomenutém hrdinovi československého komiksu – pejsku Punťovi.

JAK ČESKÝ PUŇTA PORAZIL MICKEY MOUSE

Už jste o komiksovém Punťovi někdy slyšeli? Pravděpodobně ne. Ale jestli máte možnost, zkuste se zeptat prarodičů nebo spíše praprarodičů. Na přelomu třicátých a čtyřicátých let 20. století byl prý Punťa pro děti hrdinou srovnatelným s Mickey Mousem nebo Kačerem Donaldem.

Punťa se poprvé na stránkách dětských listů objevil v roce 1934, dva roky po zrodu Kačera Donalda a pět let po Myšáku Mickeym. Disneyovské postavičky tehdy pobláznily bezmála celý svět, mutace časopisů se sympatickým myšákem a popleteným kačerem začaly souběžně vycházet ve Spojených státech, Francii, Británii i v Polsku. Jen Československo bylo výjimkou – u nás totiž kraloval Punťa. Byl tak oblíbený, že přerostl stránky dětského časopisu – najít jste ho mohli na odznacích i na obalech od mýdla, kostýmy Punti byly k zapůjčení na maškarní bály.

Těžko říct, jak by se Punťa vyvíjel, nebýt druhé světové války a následné změny politického režimu v Československu. Skutečně by náš hafan přežil v konkurenci postaviček studií Walta Disneyho a později Marvelu? To už se nedozvíme. Jasné je, že v padesátých letech 20. století slibný rozvoj komiksu v komunistickém Československu zamrzl.

KOMIKS – ZLO Z AMERIKY, NEBO ŽÁNR S ČESKOU TRADICÍ?

„Komiks byl tehdy vnímán velmi negativně, jako něco, co nepatří

Další hrdinové našeho předválečného komiksu

Ve stejné době jako příhody pejska Punti vycházely i dodnes známé Rychlé šípy. Málo se to ví, ale původně komiksovou postavičkou byl také Ferda mravenec Ondřeje Sekory. Jeho dobrodružství byla dokonce původně psaná pro dospělé čtenáře, až později je Sekora upravil pro děti a přepsal do podoby klasického vyprávění.

Karel Václav Klíč (1841–1926), kreslíř, malíř, fotograf, podnikatel a vynálezce, je považovaný za praotce českého komiksu.

Práce komiksových vědců rozhodně není žádná nuda v laboratoři, svědčí o tom názvy kapitol knihy Před komiksem. Přečtete si například studii O Pánovi z Nehodů, Fabianu Kocourkovi a rektoru Krtkovi nebo stať O šelmosmrtičích, velocipedistech a kinematografu.

do socialistické společnosti se zářnými zítřky, bylo to něco imperialistického, zkaženého, co přichází ze Západu, nemá to u nás žádné kořeny a rozhodně to v našich periodicích nechceme,“ vysvětluje Pavel Kořínek.

Jenže to, že u nás komiks nemá tradici, byl omyl. Naopak, československé obrázkové seriály přímo navázaly na formáty oblíbené už za Rakouska-Uherska. Jejich prvopočátkům se věnuje odborná publikace Před komiksem Tomáše Prokůpka a Martina Foreta z Centra pro studia komiksu, kteří prostudovali desítky dobových časopisů psaných česky a slovensky v tehdejším císařství.

Oblíbené obrázkové série vycházely dříve hlavně v humoristických listech nebo přílohách. Komiks jako žánr ještě pochopitelně neexistoval a hranice mezi tím, co bychom dnes označili za komiks, a třeba karikaturou nebo novinovou ilustrací byla dost tenká.

KLÍČOVÁ POSTAVA PANA KLÍČE

Za praotce českého komiksu můžeme označit Karla Václava Klíče, renesanční osobnost, která v sobě snoubila role malíře, fotografa, vynálezce, podnikatele a především – inovativního kreslíře humoristických obrázkových seriálů. „Byl to takový Jára Cimrman, s tím rozdílem, že chodil včas,“ říká Tomáš Prokůpek.

Karel Klíč vynikal v dynamické kresbě, tedy ve schopnosti výtvarně zachytit pohyb těla a změny v obličeji. „Fascinoval ho lidský obličej, proto řadu svých obrázkových seriálů postavil na jeho proměnách. V jedné ze sérií například sleduje posun výrazů boháče při změnách výsledků na burze,“ dodává Tomáš Prokůpek.

Klíč se uvedl ilustracemi v brněnských časopisech *Vosa* a *Veselé listy* (1864–1867). Život vdechl například oblíbené postavičce bodrého hanáckého

Čtyřlístek je už dlouhá léta jedním z nejoblíbenějších českých komiksů.

»

stréčka Mrkvičky. Svým stylem brzy zaujal i kolegy v Pešti a ve Vídni. V rakouské metropoli později s úspěchem vydával časopis *Humoristische Blätter* a načas se stal dokonce hlavním kreslířem londýnského periodika *Puck*.

KOMIKSOVÝ KRÁL SAUDEK

Po vynucené přestávce válečné a těsně poválečné doby se počátkem šedesátých let komiks znovu vrací na scénu. Nepřehlédnutelnou postavou se přitom stává výtvarník Kája Saudek.

„Saudek bývá vnímán jako král komiksu a do určité míry si korunu a hermelín zaslouží. Zejména po roce 1989 vstoupila do komiksu celá generace tvůrců, která na něj navázala," zmiňuje Pavel Kořínek. „On byl výjimečně nadaný a schopný komiksový výtvarník. Kdyby měl příležitost, jistě by prorazil i v zahraničí," dodává badatel.

Věděli jste, že první český film na motivy komiksu vznikl už před válkou? Komedie Pepina Rejnholcová z roku 1932 vycházela z oblíbeného komiksu Františka Voborského.

Saudkovi se podařilo vymanit československý komiks z úzké škatulky tvorby pro děti, v jeho fantazii na stránkách časopisů ožili vnadné blondýny i svalnatí superhrdinové podobní americkým předobrazům. Jeho postavy se dostaly i na filmové plátno v dnes již legendárních komediích Kdo chce zabít Jessii? nebo Čtyři vraždy stačí, drahoušku.

KOMIKSOVÝM HRDINŮM FILMOVÉ PLÁTNO SLUŠÍ

V posledních zhruba třiceti letech přibývá kreslených příběhů s bublinami pro dospělé u nás i za hranicemi – připomeňme například Persepolis íránsko-francouzské autorky Marjane Satrapiové nebo v českém prostředí Aloise Nebela od Jaroslava Rudiše a Jaromíra Švejdíka. Oba příběhy byly úspěšně zfilmovány – což je ostatně typické i pro jiné komiksové příběhy počínaje Mickey Mousem.

Co asi přinese komiksu 21. století? Už dnes se se superhrdiny setkáváme v počítačových hrách a herních aplikacích. Ožijí jejich příběhy ve virtuálních realitách? Nechejme se překvapit.

Jak se stát komiksologem?

Samostatný obor komiksová studia u nás zatím neexistuje. O teorii komiksu se nejvíc dozvíte při studiu literatury nebo žurnalistiky například na filozofických fakultách. Semináře o komiksu opakovaně nabídly univerzity v Brně, Olomouci i Praze.

Komiks je možné studovat i prakticky, tedy naučit se ho tvořit. Ateliér Komiks a ilustrace pro děti otevřela Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara Západočeské univerzity v Plzni.

Pomyslnou základnou českých komiksologů je Centrum pro studia komiksu, založené v roce 2013 po dohodě mezi Ústavem pro českou literaturu AV ČR a Filozofickou fakultou Univerzity Palackého v Olomouci.

V zahraničí se lze komiksu věnovat například na Scottish Centre for Comics Studies na univerzitě v Dundee nebo na britské univerzitě v Lancasteru. Komiksová studia se rozvíjejí zatím převážně ve Spojených státech, například na univerzitách na Floridě nebo v Kalifornii.

Text: Leona Matušková | **Foto:** Otevřená věda

ŘEKNI TO KOMIKSEM!

Komiks není jen umělecké dílo s příběhem. Může být i nástrojem, kterým lze sdělovat složité věci názorným způsobem. **Třeba přiblížit mladým lidem vědu a výzkum.**

Komiksovou formu použila nedávno Akademie věd ČR ve svém projektu Otevřená věda. Uspořádala výstavu pro školáky a studenty Superhrdinové kolem nás, jejímž cílem bylo přiblížit vybrané vědecké obory. Vědci jsou na obrázcích znázorněni jako superhrdinové, kteří stojí v pozadí pokroku a záchrany lidských životů.

OSTATNÍ PŘÍBĚHY ČTĚTE ZDE

Text: Jana Olivová | **Foto:** iStock, Pavel Krásenský, www.macrophotography.cz (2)

Malí, ale kouzelní

Prostým okem jsou skoro neviditelní, hrají však nesmírně důležitou úlohu v půdě, **dokážou se pozoruhodně vypořádat s nejrůznějším prostředím,** včetně hlubokých jeskyní, ale pomáhají třeba i odhalovat toxické látky. Jmenují se chvostoskoci.

Když se v květináči objeví nepatrní bílí či skoro průhlední tvorečkové hemžící se v půdě, milovníci květin obvykle začnou hned přemýšlet, jak je zlikvidovat. „Není důvod, doma v květináči ničemu nevadí, protože moc živé organické hmoty nežerou, mohli by snad jen roznášet na nožičkách nějaké mikroorganismy," říká Vladimír Šustr, vědecký pracovník Ústavu půdní biologie Biologického centra Akademie věd ČR v Českých Budějovicích. Zabývá se těmito živočichy proto, že podrobněji popsat biologii a ekologii drobné půdní fauny, přesněji bezobratlých včetně chvostoskoků, je nesmírně důležité pro lepší pochopení půdotvorných procesů. „Z ekologického pohledu jsou bezobratlí jednou z nejpočetnějších skupin půdních živočichů co do počtu jedinců i druhové rozmanitosti. Svým působením se tak spolupodílejí na přeměně organické hmoty a ovlivňují regulaci populací mikroorganismů v půdním prostředí – patří mezi ‚tvůrce půdy'." Navíc nám mohou pomoci pochopit některé fyziologické a biochemické problémy, jako je např. mechanismus přežívání chladu, nedostatku vody či kyslíku, nadbytku CO_2 v půdě nebo biochemie rozkladu organického materiálu v ní.

Chvostoskoci pod mikroskopem

Drobouctí chvostoskoci žijí v různorodých prostředích: v půdě nebo na jejím povrchu, v opadu, někdy i na vodní hladině, v jeskyních atd. Za své jméno vděčí jedinečnému skákacímu aparátu, který tvoří skákací vidlice a záchytka, jež v klidovém stavu vidlici drží. Jakmile se však záchytka uvolní, vidlice se vymrští a doslova chvostoskoka katapultuje. Dobrá obrana proti nepříteli... Nutno ovšem přiznat, že ne všichni chvostoskoci zmíněnou skákací vidličku mají.

Řád chvostoskoků zahrnuje čtyři základní skupiny: mákovky, volnočlenky (mezi které patří třeba poskok nebo olověnka), dále srostločlenky (náležejí k nim mimo jiné podrepky) a čtvrtou skupinou jsou zrněnky. Jejich rozdělení odráží bohatou tvarovou, velikostní i barevnou rozmanitost těchto živočichů. Pokud si je ovšem vědci chtějí pořádně prohlédnout, potře-

Isotomurus palustris

bují mikroskop, protože tito tvorečkové měří obvykle od půl milimetru do několika málo milimetrů.

Vladimír Šustr studoval fyziologii chvostoskoků, intenzitu jejich metabolismu, trávicí enzymy či přežívání za různých teplot. Ukazuje krabičku plnou hlíny, v níž se to bělá bezpočtem chvostoskoků posbíraných v jeskyni Domica ve Slovenském krasu, a vysvětluje, že pro bezobratlé je stálá teplota a vlhkost v jeskyních docela výhodná. Druhy specializované na život v tomto prostředí se velmi dobře přizpůsobily – podobně jako chvostoskoci žijící hluboko v půdě: „Žijí ve tmě, takže nejsou zbarvení, jsou do bíla, zakrní jim očička nebo oční skvrny pro vnímání světla."

Co si dávají k obědu

Chvostoskokům stačí nepatrné zbytky organické hmoty, ale dokážou požírat také mikroorganismy, jako jsou mikroskopické houby či bakterie. V Ústavu půdní biologie Biologického centra Akademie věd jim nabízejí různé řasy a houby, které nechali narůst na agaru v laboratorních miskách, a zkoumají, co chvostoskokům chutná nejvíc. Podle Vladimíra Šustra nepohrdnou ani vlastními výkaly: na nich se totiž také množí mikroorganismy, které se mohou stát vítaným zpestřením jídelníčku. Dokonce i u tak maličkých tvorečků, jako jsou chvostoskoci, dokážou biologové zkoumat střevní obsah. „Pokud požerou nějaké řasy, ty mají uvnitř chlorofyl – zelené barvivo, jež se v některých konkrétních vlnových délkách viditelného světla rozsvítí krásně červeně, pokud je řasa nestrávená," vysvětluje dál Vladimír Šustr a ukazuje: „Tohle je roztěr střevního obsahu nebo exkrementu – bobečku – chvostoskoka; tady vidíte červeně svítící chlorofyl uvnitř živých řas. Nebo jim nabízíme jinou potravu, která pod ultrafialovým světlem světélkuje, fluoreskuje. Fluorescenční barvička funguje jako marker neboli značka a ta nám potvrdí, že danou potravu sežrali. Když posvítíme buď UV lampou potmě, nebo kombinací normálního, viditelného a ultrafialového světla, začne trávicí trubice chvostoskoka, který je průhledný, pěkně modře svítit."

Bilobella sp.

Chvostoskoci v boji proti toxinům

Díky velice rychlému a snadnému množení se chvostoskoci jakožto půdní živočichové navíc používají i k toxikologickým testům chemikálií, které se dostávají do půdy. Zkoumá se vliv těchto látek na modelový druh chvostoskoků, sleduje se jejich přežívání, rychlost růstu a další ukazatele. Cílem je zjistit, nakolik testované chemikálie škodí nebo neškodí životnímu prostředí.

Sminthurus viridis nigromaculata

OTEVŘENÁ

Akademie věd ČR hledá mladé vědce. Zapojit se můžeš i ty!

Akademie věd ČR hledá mladé vědce
OTEVŘENÁ VĚDA
AKADEMIE VĚD ČR

Stážisté projektu Otevřená věda Akademie věd ČR již dvanáctým rokem objevují radosti a strasti vědeckého života. Pod vedením zkušených lektorů se v ústavech Akademie věd věnují vlastní badatelské práci. Najdi si také své téma a přidej se k nám! Vybrat si můžeš ze širokého spektra oborů přírodních, technických, humanitních a společenských věd. Výzvy zveřejňujeme vždy na přelomu září a října, ale na neobsazené stáže se můžeš přihlásit kdykoli. Více informací najdeš na webu www.otevrena-veda.cz.

JAN MORAVČÍK
experimentuje s impregnací

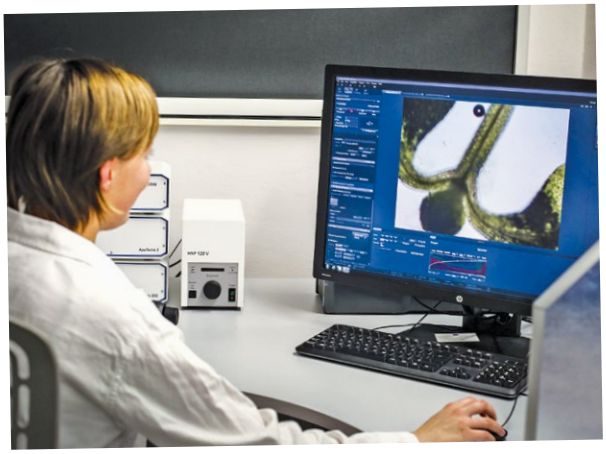
Honza Moravčík zkoumá v Ústavu chemických procesů AV ČR katalyzátory, které mají pomoci odstranit z ropy síru. Jak reagují na různých typech povrchů, jak se mění? To je, oč tu běží. Mladý chemik z Moravy rád experimentuje a chtěl by být vědcem. „Praha mě ale neláká," dodává.

Honzova práce v chemické laboratoři heterogenních katalyzátorů je hodně pestrá. Momentálně se pod vedením Luďka Kaluži nejvíc věnuje tzv. suspenzní impregnaci.

Chceš vidět víc? Podívej se na jeho video z laboratoře.

Text a foto: Otevřená věda

VĚDA

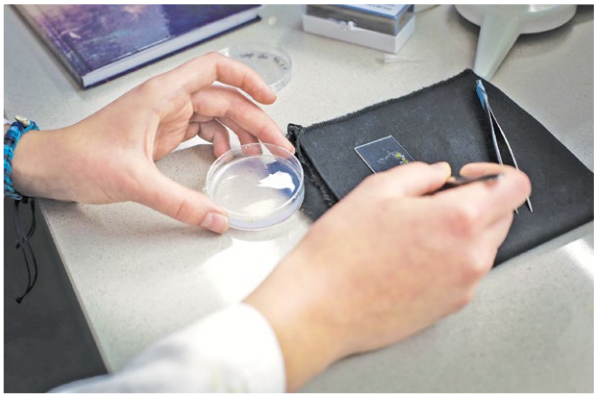


Nedílnou prací vědce je i analýza získaných vzorků na počítači. Stážistka Petra Konopáčová zkoumá rostlinné mutanty v Ústavu experimentální botaniky AV ČR, kde jí chystají ty nejzajímavější rostlinné preparáty.

PETRA KONOPÁČOVÁ
si hraje s mutanty

Petra ze všeho nejradši pozoruje mutanty. Pod sklíčky mikroskopu jsou pro ni nejzajímavější ti, kteří vznikají, když různé druhy bakterií svádějí boj s rostlinnými buňkami. Pracuje v Ústavu experimentální botaniky AV ČR, kde jí chystají ty nejzajímavější rostlinné preparáty. „Nejvíc mě chytla právě práce s mikroskopem," říká. Objevovat mikrosvět rostlin a jejich abnormality se stalo jejím koníčkem. Doufá, že z ní už brzo bude velká „vědátorka".

Co se děje, když jsou rostliny ve stresu? Jak funguje imunitní systém rostlin a jak reagují při setkání s různými patogeny? Tyto a podobné záhady objevuje Petra Konopáčová pod vedením Martina Jandy.



Petru práce s mikroskopem opravdu baví. Objevovat mikrosvět rostlin je jejím velkým koníčkem.

Otevřená věda

Snažíme se zvyšovat zájem studentů o vědu a dáváme jim možnost si ji „osahat" a zažít na vlastní kůži. Pořádáme pro ně stáže na špičkových výzkumných pracovištích. Vytváříme také vzdělávací cyklus videí pod názvem NEZkreslená věda, vzděláváme pedagogy, organizujeme největší populárně-naučnou akci svého druhu v ČR Veletrh vědy, pořádáme odborné přednášky a exkurze i zajímavé výstavy.

Odpověď na otázku, zda jsme ve vesmíru sami, zajímá nejspíš každého. Špičkoví experti na odhalení případných známek života na jiných planetách samozřejmě usilovně pracují. **Přesto k nalezení rozvinutého mimozemského života nejsme o moc blíže než kterákoli generace před námi.**

JAK SE HLEDÁ ŽIVOT VE VESMÍRU?

Skoro každý sci-fi román nebo film s námětem mimozemské invaze na Zemi končí vítězstvím pozemšťanů. Realita by ale nejspíše byla přesně opačná. Máme se tedy začít bát? To bychom nejprve potřebovali vědět, zda vůbec je čeho se bát. Jinými slovy, jestli nějaký mimozemský život existuje. Nemusíme myslet hned na nejhorší a představovat si agresivní mimozemšťany – například poklidný úrodný prales na cizí planetě by se nám hodil jako místo pro budoucí kolonizaci, až nám Země začne být malá (což už se mimochodem děje).

Pátrání po známkách mimozemského života má ale svá úskalí. Především žádný člověk se zatím nedostal od Země dále než na Měsíc, navíc jsme si prakticky jisti, že v naší sluneční soustavě rozvinutý

Text: Viktor Černoch | **Foto:** iStock, Astronomický ústav AV ČR, ESO

Věděli jste, že...

U našeho nejbližšího vesmírného souseda Proxima Centauri (4,2 světelných let od nás) se nachází planeta s rozměry podobnými Zemi?

Třeba takhle by mohla vypadat příroda na obyvatelné planetě. Ačkoli naše představy vycházejí výhradně z toho, jakou formu má život na Zemi. Skutečnost – pokud existuje – může vypadat úplně jinak.

život nenajdeme. A na cestu k jiné hvězdě zatím nemáme ani prostředky, ani technologie. Nezbývá než zkoumat tuto otázku ze Země.

Kolik jich je

Stále více vědců se přiklání k názoru, že ve vesmíru není život až tak výjimečný. Proč pomalu mění názor? Kupříkladu ještě před nedávnem nikdo přesně nevěděl, zda kolem hvězd s výjimkou Slunce vůbec obíhají nějaké planety, natož s podmínkami vhodnými pro život. Bylo logické tuto alternativu předpokládat, ale před čtvrt stoletím potvrzena nebyla.

Dnes už víme o stovkách tzv. exoplanet, tedy planet nacházejících se mimo naši sluneční soustavu. Astronomové odhadují, že jich v naší Galaxii může kroužit mnoho miliard. Astrofyzik Ethan Siegel se dokonce domnívá, že jich může být až 10 bilionů.

Pátrání ze Země

Ne každá planeta je vhodná pro život, to známe i z naší sluneční soustavy. Nedávný objev sedmi »

planet obíhajících kolem 40 světelných let vzdálené hvězdy TRAPPIST-1 ale vzbudil nadšení, protože hned tři z nich leží v obyvatelné zóně, což znamená, že by na jejich povrchu mohla být kapalná voda. Navíc jsou svou velikostí podobné Zemi.

Jak to astronomové na takovou dálku zjistili? Vědci dokážou pozorováním světla, které od hvězdy přichází, získat neuvěřitelné množství informací. Intenzita záření totiž nepatrně klesá, když přes „sluneční" kotouč přejde planeta. Jde o jednu z hlavních metod, kterou odborníci k hledání exoplanet používají. Jelikož tato vesmírná tělesa obíhají kolem hvězdy periodicky, poklesy jasnosti hvězdy jsou pravidelné, a lze tak vyloučit případné chyby.

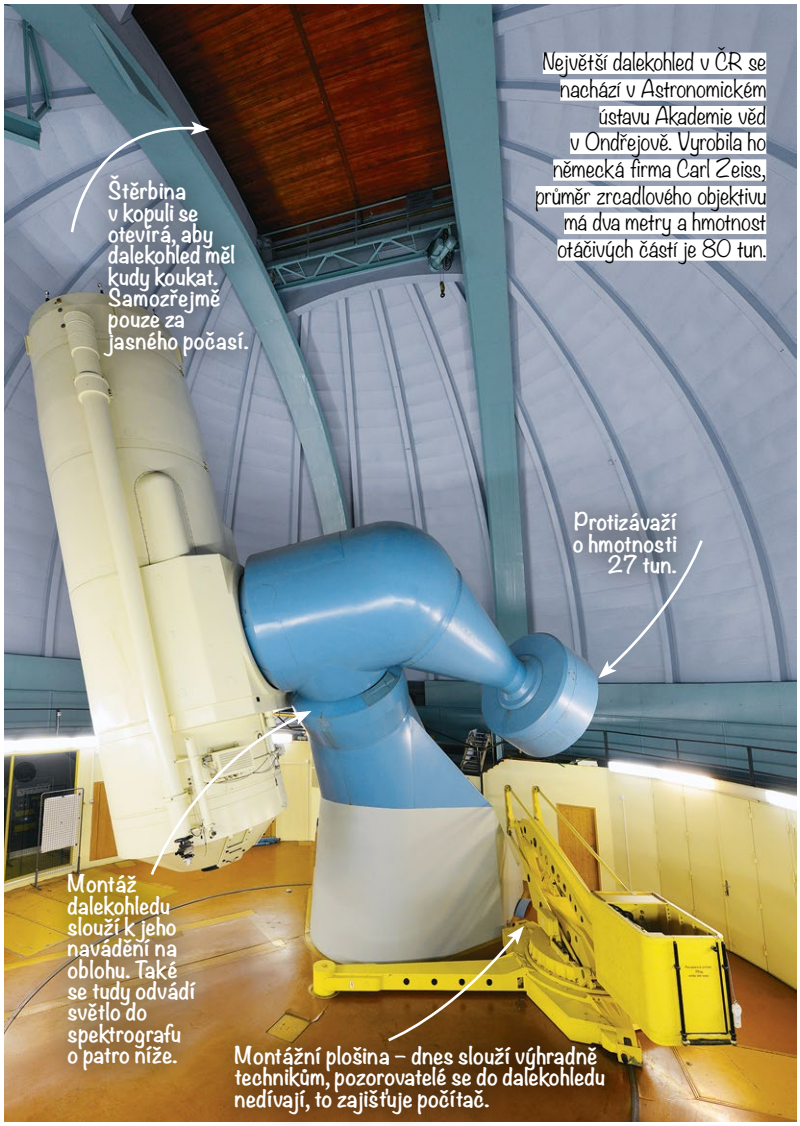
Čeští detektivové

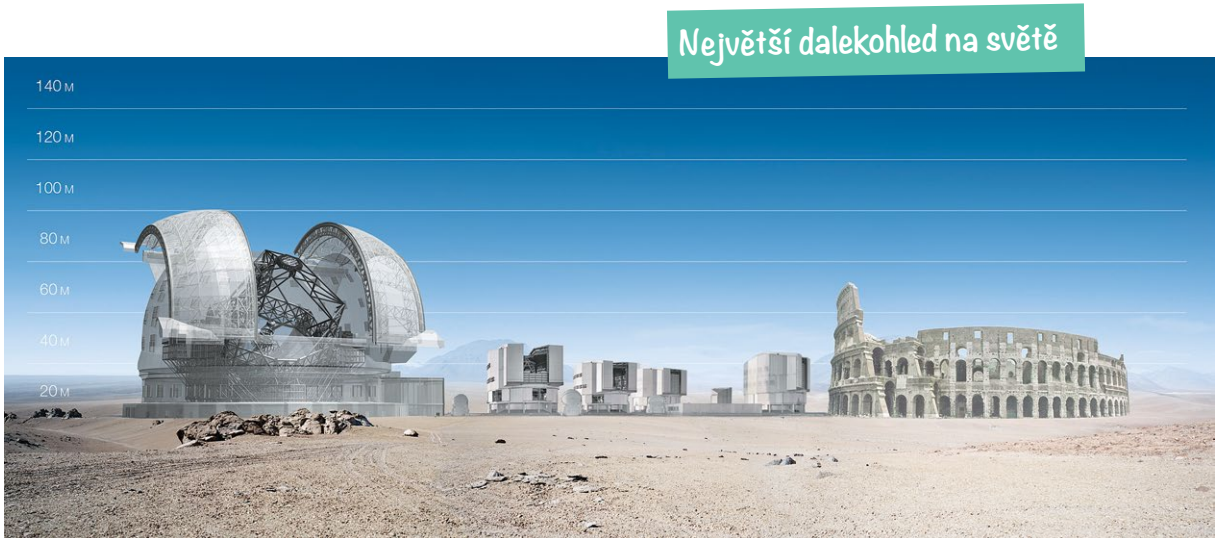
Exoplanety hledají i čeští vědci. Od letošního roku k tomu používají Perkův dalekohled s dvoumetrovým průměrem, největší u nás. Společně s kolegy z observatoře v Tautenburgu pozorují vzorek vybraných kandidátů na exoplanety z mise k2/kepler, aby získali bližší informace. Zapojí se také do hledání „nové Země" v rámci vesmírné mise PLATO (start se plánuje na rok 2024), při které bude třeba pozorování potvrdit pomocí pozemských dalekohledů, jako je třeba zmíněný Perkův dalekohled.

Voda, voda, voda

Vědci objevili už mnoho planet, které mohou mít podmínky vhodné pro život. Jak ale poznat na dálku, zda na té či oné planetě život skutečně je?

Hlavním kritériem pro existenci života pozemského typu je přítomnost kapalné vody. Voda je kapalná za atmosférického tlaku v rozmezí 0–100 °C a jen málo organismů přežije teploty vyšší než 60 °C. Do tak malého rozmezí není lehké se trefit. Například na Merkuru či Venuši dosahují teploty ve dne přes 400 °C. Na Marsu je průměrná teplota u povrchu planety −63 °C, ale může klesat mnohem více, až k −90 °C. Vzdálenější planety jsou na tom ještě hůře.





Evropský extrémně velký dalekohled (E-ELT) bude největší na světě. Evropská jižní observatoř jej postaví v Chile snad do roku 2024. Ilustrace zobrazuje porovnání E-ELT se čtyřmi dalekohledy v Observatoři Paranal a s římským Koloseem.

Kapalná voda však není jedinou podmínkou, koneckonců ani na Zemi nenajdeme život všude tam, kde se nachází voda. Navíc, pokud by na některé planetě byly životní formy skryté třeba hluboko pod povrchem či pod hladinou ledového oceánu, neobjevíme je, dokud na místě nepřistane nějaká naše sonda. Pokud by tam ale život dosáhl stejné nebo blízké podoby jako na naší planetě, můžeme to zjistit dokonce odsud, ze Země!

Život na dálku

Jak objevit život na exoplanetě vzdálené přinejmenším desítky bilionů kilometrů? Musíme najít v její atmosféře velké množství kyslíku (O_2). Přestože jej všichni dýcháme a považujeme ho tak za neškodný, ba užitečný, je to velmi reaktivní plyn. Bez existence života by se v naší atmosféře nenacházel. Kdyby všechen život na Zemi něco naráz vyhubilo, kyslík by z naší atmosféry zase rychle zmizel, protože jeho atomy by vytvořily jiné sloučeniny (vodu a oxidy). To fotosyntéza dává vzniknout právě molekulám O_2, takže kdyby jej bylo v atmosféře nějaké exoplanety opravdu hodně, byl by jasným signálem, že je na planetě život (anebo se na ní děje něco podivného).

Už jen nalézt na dálku planetu se správnou teplotou není nic lehkého a určit složení atmosféry je ještě složitější. Šlo by tak učinit pomocí analýzy spektra záření, jenže to zcela přehluší svit hvězdy tehdy, když přes její kotouč přechází planeta. Ve chvíli, kdy je planeta jinde (tedy nepřechází z našeho pohledu před hvězdou), ji my nevidíme. A to je právě problém. I pro nejbližší hvězdu Proxima Centauri (natož pro ty vzdálenější) platí, že oběžná dráha případné vhodné planety bude při pohledu ze Země velmi blízko hvězdy – asi o jednu dvousettisícinu úhlového stupně. Dalekohled, který by ji rozlišil, by musel mít zrcadlo o průměru 25 metrů. Žádný takový dalekohled ale vědci k dispozici nemají.

V Chile se plánuje stavba Velkého Magellanova dalekohledu s ekvivalentním průměrem 22 metrů. Jenže to bude pořád málo, a vznik třicetimetrového dalekohledu na Mauna Kea na Havaji zatím blokují protestující aktivisté.

Naději by mohl vzbuzovat čtyřicetimetrový dalekohled, který chce do roku 2025 postavit Evropská jižní observatoř. Přesto ani s ním nečeká astronomy lehký úkol. Přístroje potřebné ke spolehlivému určení kyslíku na některé ze vzdálených exoplanet totiž stejně nebudeme mít pravděpodobně k dispozici dříve než někdy v roce 2030. Takže zatím si prostě musíme počkat.

ROSTE JAKO Z KU

Kuřecí řízky s bramborem, oblíbené nugetky v KFC nebo drůbeží polévku s nudličkami si občas ráda dopřeje většina lidí. Jenže kuře není jen libové masíčko, které se nám dostane už připravené na talíř. **Po kuřatech zbývá ohromné množství nezpracovaného peří. Co s ním?** Vědci z Ústavu chemických procesů Akademie věd ČR našli způsob, jak přeměnit tuhé peří v čistou ekologickou kapalinu použitelnou jako hnojivo pro rostliny nebo doplněk krmiva pro hospodářská zvířata a rybí plůdek.

Každý rok padne našim chuťovým buňkám za oběť 150 milionů kuřat jen v České republice. Maso se sní, odřezky se zpracují do krmiv pro domácí mazlíčky a paťátky se úspěšně vyvážejí do asijských zemí, kde je považují za pochoutku. Jediné, co z kuřat zbyde, je peří. A není ho málo. Peří tvoří přibližně pět až sedm procent hmotnosti kuřete.

Do bund ani peřin už se nedává a zaorat do pole nejde, protože se těžko rozkládá. Vyhodit ho na smetiště? Věčná škoda.

Text: Leona Matušková | **Foto:** Stanislava Kyselová (2), iStock (2)

ŘECÍHO PEŘÍ

Kuřecí peří je dnes těžko využitelným odpadem. To se ale může brzy změnit.

»

Chemici zvedají poklop autoklávu, což je nádoba, kterou můžeme s nadsázkou přirovnat k papiňáku, hrnci, ve kterém se za vysoké teploty a pod tlakem vaří třeba hovězí vývar. V tomto případě je výsledkem ekologický roztok z kuřecího peří. Na snímku chemici Milena Rousková a Jiří Hanika.

Vždyť peří obsahuje prospěšné látky, zejména proteiny (keratin) a menší množství tuku, které by se daly využít k podpoře růstu rostlin nebo jako doplněk krmiv. Jak to ale udělat ekologicky, abychom nenadělali více škody než užitku?

Kuchařský recept na hnojivo

Chemická laboratoř je vlastně taková velká kuchyně, kde se pod odborným dohledem přeměňují různé ingredience v hotový produkt. K vaření jsou potřeba hrnce a něco na ten způsob mají i v budově Ústavu chemických procesů v pražské městské části Suchdol. Nádobě se říká autokláv. Jde o přístroj určený pro reakce probíhající za zvýšeného tlaku a teploty; spíše než k obyčejnému hrnci by se tak dal připodobnit k papiňáku, ve kterém se doma připravuje třeba hovězí vývar nebo guláš.

„Do nádoby vložíme peří a zalejeme ho vodou v objemovém poměru zhruba 1 : 1. Přidáme trochu stlačeného oxidu uhličitého a vaříme asi šest hodin pod tlakem pěti atmosfér a při teplotě 110 stupňů Celsia. Výsledkem je nažloutlý roztok obsahující aminokyseliny a částečně rozpustné proteiny. Hydrolýza peří je velmi jednoduchá a vzniklý produkt zcela ekologický," prozrazuje kuchařské tajemství Olga Šolcová z Ústavu chemických procesů AV ČR.

Síla jednoduchosti

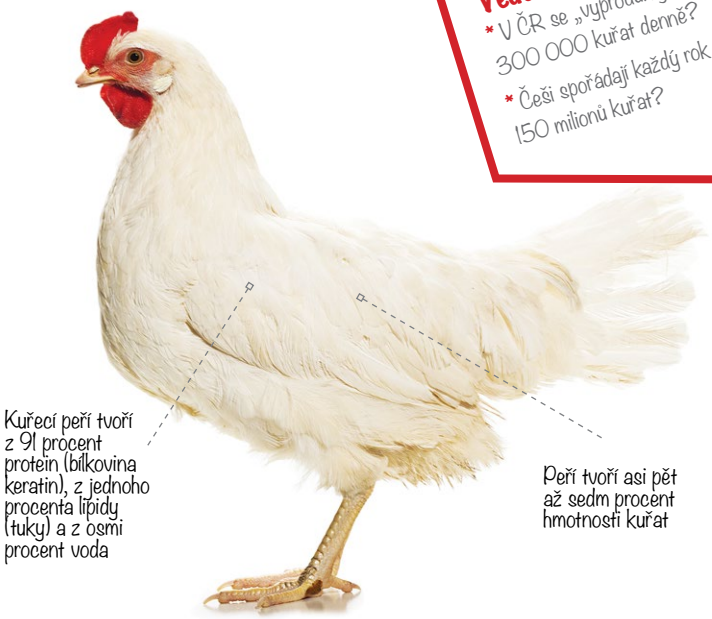
Chemičtí inženýři ze Suchdola si nechali tento recept patentovat. Je to neuvěřitelné, ale přišli s tím jako první na světě. Kuřecí peří nebo králičí srst se sice zpracovává

i jinde a různými způsoby, ten český má ale velkou výhodu právě v šetrném procesu a ekologičnosti výsledného produktu.

„Pohráváme si také s myšlenkou, že bychom mohli ke směsi přidávat i zbytky vylisovaných jablečných šťáv obsahujících kyselinu jablečnou, které už se nedají jinak zpracovat, případně kyselinu citronovou," dodává Olga Šolcová. Kuchařský recept se tedy může dále vylepšovat. Chemici navíc dostanou ještě letos k dispozici nový pětadvacetilitrový autokláv, dosud pracují jen s malým dvoulitrovým.

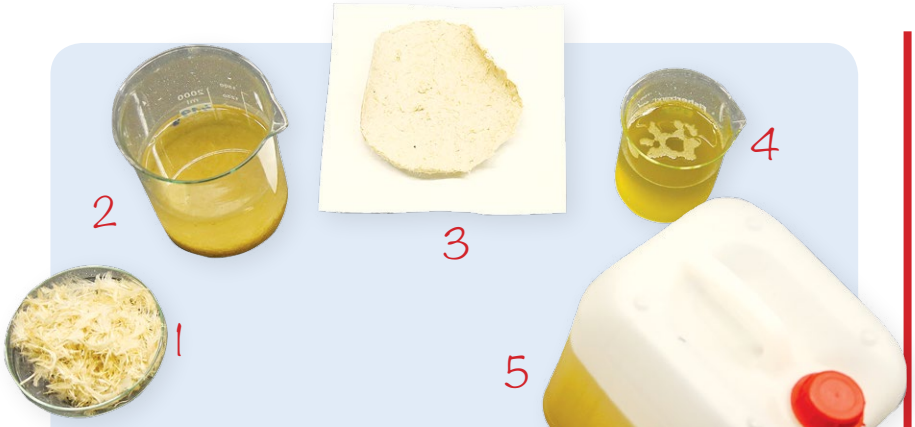
Věděli jste, že...

* V ČR se „vyprodukuje" přes 300 000 kuřat denně?
* Češi spořádají každý rok 150 milionů kuřat?



Vepřům i kytkám

Výsledný produkt z chemické kuchyně naštěstí neskončí na našich talířích, protože upřímně řečeno, jeho vůně k ochutnání příliš nesvádí. Plánuje se ale jeho využití jako přísady v krmivech pro zvířata a k výživě rostlin. „Zatím je to ve fázi testování. Dodáváme vzorky také kolegům botanikům a zemědělcům, kteří je zkoušejí na svých pokusných rostlinkách," dodává chemik Jiří Hanika. Kdy se hnojivo či krmivo z kuřecího peří dostane do prodeje, je otázka blízké budoucnosti.



Od peří k hnojivu:

1. Připravené kuřecí peří
2. Kapalina po první hydrolýze ještě s tuhými zbytky
3. Odfiltrované tuhé zbytky
4. Čirá kapalina po dokonalé hydrolýze
5. Výsledná kapalina v kanystru (po sedmi hydrolýzách)

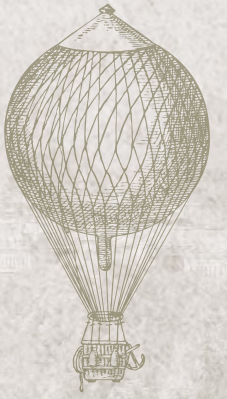
Sirupy i kosmetika

Chemičtí inženýři pracovali na přeměně peří v hnojivo v rámci projektu BIORAF a kuřecí peří rozhodně není jediná věc, která „voní" v jejich kuchyni. Společně s biology, technology a zemědělci už se jim například podařilo připravit chutný a zdravý sirup ze slunečnice topinambur nebo vyluhovat ceněný olej z mikrořas využitelný v potravinářství a kosmetice. Už brzy se ale možná v suchdolské chemické kuchyni povine i příjemný parfémový odér – piluje se totiž právě recept na to, jak získat vůni ze vzácného kultivaru průhonické magnolie.

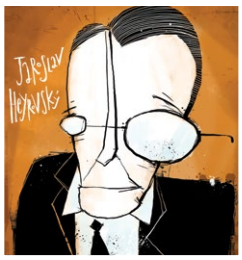
ČESKÁ VĚDA

1571

1825



Kdy se narodil?



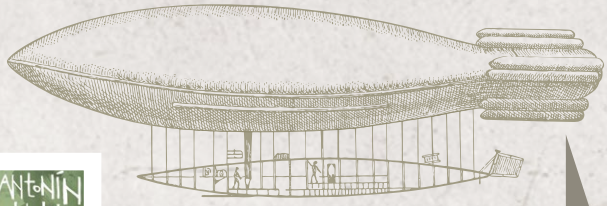
Jaroslav Heyrovský

Jaroslav Heyrovský byl českým fyzikálním chemikem, vědcem a objevitelem. Na univerzitě v Londýně získal titul bakaláře přírodních věd a při postgraduálním studiu se začal zajímat o elektrochemii. Po studiích bádal na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy, kde se stal profesorem fyzikální chemie. Později byl jmenován ředitelem nově založeného Polarografického ústavu, jednoho z prvních v Akademii věd. Objevil a rozpracoval nový fyzikálně-chemický obor, za který získal Nobelovu cenu za chemii.

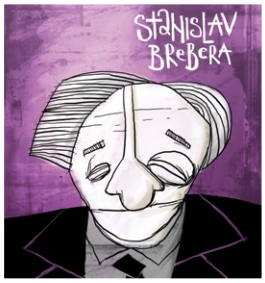
HRAJ SI S VĚDOU!

Nová česká počítačová hra s vědeckou tematikou z dílny Akademie věd? Nečekejte žádnou střílečku, v téhle hře se ale určitě pobavíte a poměříte síly (čti: znalosti) s ostatními. **Prověří totiž, jaké slavné české vynálezy, vědce a vědkyně znáte.** A pokud žádné, je to ideální příležitost ke změně!

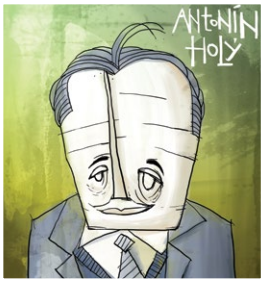
Text a foto: Otevřená věda



1925



1936



ZVLÁDNEŠ HRAVĚ ZAŘADIT VŠECHNY NAŠE VĚDCE NA ČASOVÉ OSE? ČASOMÍRA UKÁŽE NEJEN, JAK RYCHLE TO SVEDEŠ, ALE I JAK SI STOJÍŠ V POROVNÁNÍ S OSTATNÍMI.

Možná jste se už setkali s výstavou Čeští vědci a jejich vynálezy. Vznikla pod hlavičkou projektu Otevřená věda a již několik let putuje po České republice a stále si získává další a další nadšené příznivce. Výstava ale není obyčejná, pozorný čtenář musí správně přiřadit vynález k jeho objeviteli – zkrátka takové velkoformátové pexeso. Její úspěch nás inspiroval k pokračování. Nová výstava ukazuje tentokrát nejvýznamnější české ženy-vědkyně. Opět jsme zvolili formu karikatur a k oběma výstavám vytvořili on-line hru Česká věda. O co v ní jde? Vlastně jde o soubor tří aplikací: Vynálezy, Vynálezci a Vědkyně. Každá tematicky zaměřená hra se díky obrázkové grafice a textu snaží přimět hráče, aby správně seřadil karty na časové ose, a to co nejrychleji. Hrát můžete jen tak pro zábavu, přizvat své přátele nebo v soutěži změřit síly s ostatními. Tak schválně, které české vynálezy znáte? A víte, kdo a kdy je vlastně vymyslel?

Text: Leona Matušková | Foto: Botanický ústav AV ČR

Zahradničení V ZÓNĚ SMRTI

Horolezci zdolávající osmitisícovky si ke kytce nepřivoní. Ne snad že by mezi nimi nebyli romantici, ale prostě proto, že tam žádné květiny nerostou. **Hranice přežití rostlin se pohybuje okolo 6000 metrů nad mořem. Posune se spolu se změnou klimatu a globálním oteplováním?** Tento problém zajímá i české vědce. Aby prozkoumali podmínky vysokohorských rostlin, rozhodli se zahradničit v pomyslné zóně smrti, v západní části Tibetské náhorní plošiny.

Botanici vybrali 12 druhů místních rostlin a nasadili je na záhonky umístěné ve třech různých patrech – v nadmořských výškách 5750, 5900 a 6100 metrů. Některým rostlinkám dopřáli hnojení, jiné ochránili kamennou zástěnou a další hnojili i zakryli zástěnou. Celkem takto vysázeli přes tisíc rostlin. A pak už jen čekali, co se bude dít.

První tři roky se rostlinám dařilo dobře, počasí bylo stabilní, podmínky příznivé. V roce 2013 ale přišla krutá zima se silným sněžením, která zahubila všechny rostliny nad 6100 metry. Přívaly sněhu v místě experimentu přitom nejsou běžné, protože náhorní plošina se nachází ve stínu Himálaje, který srážky zadrží. Obvykle tam tedy panuje spíše sucho, roční úhrn srážek nedosahuje ani 100 mm.

Extrémní výkyvy počasí jsou ale typickým znakem klimatických změn a je otázkou, jaký vliv budou mít na rostliny a jejich rozšíření. „Kvůli globálnímu oteplování by se rostliny teoreticky měly tlačit výše, jenže kvůli četnějším sněhovým přívalům tomu může být právě naopak," vysvětluje Miroslav Dvorský, jeden z vědců, kteří od roku 2009 v Tibetu zahradničí.

Teplo za kamenem

Na přežití rostlin v maximálních nadmořských výškách mají vliv různé faktory, včetně nahodilých klimatických epizod. Ukázalo se, že rostlinám vůbec nepomáhalo hnojení, naopak příznivě na ně působily

kamenné zástěny, které je chránily před studeným větrem.

„V otázkách přežití jde vždy spíše o situaci za konkrétním kamenem než o to, v jaké výšce se rostlina nachází. Překvapivě jsme například objevili malou populaci 6150 metrů nad mořem, tedy nad pomyslnou hranicí zóny smrti. Dařilo se jim proto, že rostly na jižní straně svahu a chránily je balvany," dodává botanik.

Jenomže skutečnost, že je možné v tak extrémních místech najít některé druhy rostlin, ještě neznamená, že se jim tam dlouhodobě daří. „Dospělé rostliny byly schopny přežít, ale klíčové je, zda se tam dokážou dostat životaschopná semena. I když se jim to podaří, nemusí být vhodná doba na vyklíčení. A vhodné sezony jsou v těchto oblastech velmi vzácné," doplňuje Dvorský.

Mezi rekordmany ve hře o přežití patřily lipnice a dva druhy lomikamenů. Co mají společného? Zásadní je pevný kořenový systém, který zvládne udržet rostlinu v půdě i přes opakované zamrzání a rozmrzání, a také nízký vzrůst, často polštářovitého charakteru.

Zahrádkaření jako vysokohorská túra

Pro pobyt v extrémních nadmořských výškách je pochopitelně nutné správné vybavení a určitá fyzická zdatnost. Na každý výjezd do Himálaje se vědci musí řádně připravit, podobně jako když do oblasti míří vysokohorští turisté.

Vědci zatím strávili v oblasti vždy pět až šest týdnů včetně aklimatizace, samo přesazování trvalo třeba pět dní. Po roce se na místo vrátili a stav záhonů kontrolovali. Další výjezd k extrémním zahrádkám plánují v roce 2018.

Zkušenosti přímo z Tibetu jsou pro ně neocenitelné, protože místní klima není zcela možné napodobit například v laboratoři. „Něco jsme zkoušeli pěstovat z tibetských semínek, ale u nás v nížině ty rostliny rostly zkrátka úplně jinak, nebo vůbec," uzavírá Miroslav Dvorský.

Zahrádky

Miniaturní políčka v nejvyšších patrech Tibetské náhorní plošiny, kde můžou růst rostliny, obhospodařují vědci z Botanického ústavu Akademie věd ČR. Jejich výzkum pomáhá objasnit, jaké jsou nutné podmínky pro extrémní přežití rostlin, ale také to, jaký vliv na ně mají globální změny klimatu. Studii českých botaniků otiskl prestižní vědecký časopis Scientific Reports.

Botanici vysázeli 1056 rostlin 12 druhů do „záhonů" ve třech nadmořských výškách.

CYKLUS
POPULÁRNĚ-VĚDECKÝCH FILMŮ
AKADEMIE VĚD ČR

TICHÉ HROZBY
SÍLA PŘÍRODY
POHLEDEM ČESKÝCH VĚDCŮ

Projekce objednávejte na:
WWW.TICHEHROZBY.CZ

Akademie věd České republiky

Akademie věd České republiky
Strategie AV21
Špičkový výzkum ve veřejném zájmu

SSČ

Text: Leona Matušková | **Foto:** Muzeum vltavínů Český Krumlov

VLTAVÍNY

sklíčka s vesmírnou energií

Obrovský meteorit dopadá na zem, tříští se a za vysokého tlaku a teploty taví vše, co je v okolí. **Místo:** dnešní západní cíp Bavorska. **Čas:** před 14,5 milionu let.

Zůstává po něm kráter o průměru 25 km, hluboký téměř jeden kilometr. Část roztaveného materiálu je nesmírnou energií odmrštěna stovky kilometrů na východ a jako vltavínový déšť dopadá na území dnešních Čech a Moravy. Takový scénář vzniku vltavínů potvrzují také čeští vědci, kteří je zkoumají. Kromě původu se zajímají například o jejich přesné chemické složení.

Znali je už naši předci v době kamenné, používali je do nástrojů i do šperků. Slovo vltavín se ale poprvé objevuje až koncem 19. století, do té doby nacházíme názvy jako vltavec, moldawec nebo moldavit, ale i romantičtější, i když nepřesné – skleněné meteority, slzy prolévané kometami nebo úlomky Měsíce sražené meteoritem.

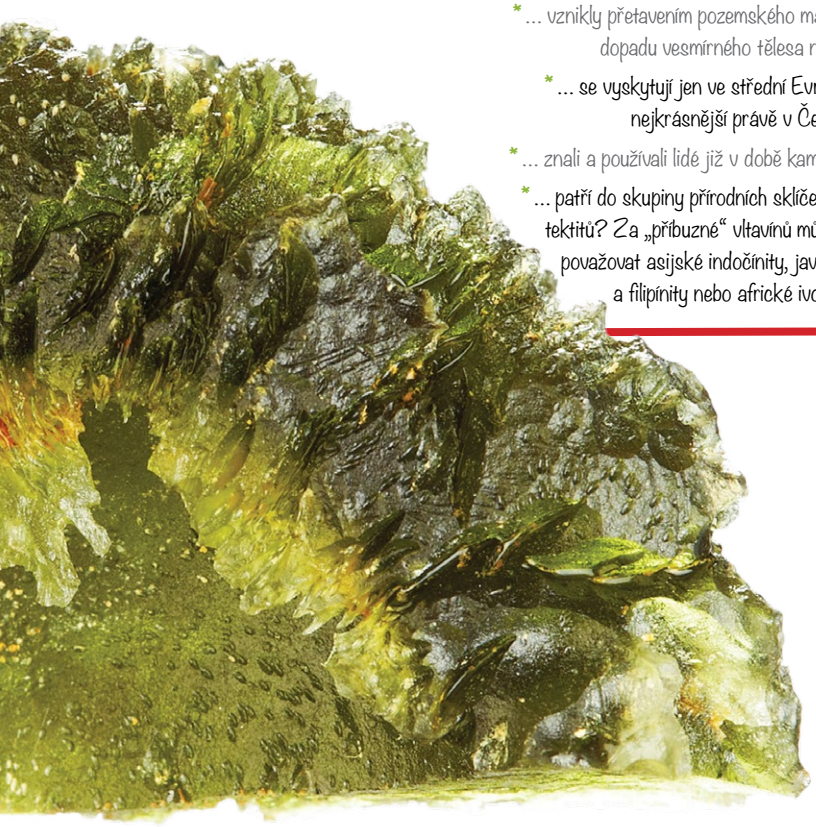
Kam za vltavíny?

Největší sbírku vltavínů nejen u nás, ale na celém světě uchovává Národní muzeum v Praze, více než 23 000 kusů. V Českém Krumlově se nachází specializované muzeum s moderní interaktivní expozicí a vltavíny můžete vidět i v muzeích v Týně nad Vltavou nebo v Třebíči.

Ani z Vltavy ani z vesmíru

Navzdory názvu vltavíny ve Vltavě nejspíš nenajdete, to by musela být velká náhoda, asi jako vyhrát sportku. Vltavíny totiž nejsou nerosty, ale křehké přírodní sklo, tedy chemická směs oxidu křemičitého, oxidu hlinitého a dalších látek. „Cestu vodním prostředím, které je spojeno s řadou kolizí, vltavíny jednoduše ‚nepřežijí‘,“ vysvětluje Roman Skála z Geologického ústavu AV ČR.

Mylně se také traduje, že vltavíny pocházejí z vesmíru. Jenže ve skutečnosti nejde o úlomek meteoritu ani kamínek z Měsíce, přestože i s takovými teoriemi se dříve pracovalo. Dnes už se ví, že původ vltavínů je pozemský, i když k němu dopomohla energie uvolněná při dopadu meteoritu. V bezprostředním okolí dopadu (dnešní území Ries v Německu) se roztavil křemičitý a jílovitý písek i organická hmota a půda a výsledný materiál odlétl stovky kilometrů pryč. Postupně se uložil v sedimentech a podléhal zkáze



Věděli jste, že vltavíny...

* ... vznikly přetavením pozemského materiálu po dopadu vesmírného tělesa na Zemi?
* ... se vyskytují jen ve střední Evropě a ty nejkrásnější právě v Čechách?
* ... znali a používali lidé již v době kamenné?
* ... patří do skupiny přírodních skliček, tzv. tektitů? Za „příbuzné“ vltavínů můžeme považovat asijské indočínity, javanity a filipínity nebo africké ivority.

času. Na dnešních nalezištích už tak spočívá jen asi jedno procento původně vzniklých vltavínů! Zbytek se zcela roztříštil a rozpustil.

Vědecký zájem o vltavíny

V počátcích vědeckého zájmu o tajemná zelená sklíčka stál hrabě František Josef Kinský, který v roce 1774 poslal vzorky nalezené v okolí Týna nad Vltavou (německy Moldauthein – odtud název moldavit, později vltavín) do Prahy profesoru Univerzity Karlovy Josefu Mayerovi.

Dnes u nás vltavíny zkoumají například odborníci z Geologického ústavu AV ČR s kolegy z Ústavu jaderné fyziky AV ČR v Řeži. Jedním z jejich úkolů je zpřesňovat chemický původ vltavínů a osvětlit tak jejich vznik. Jak se to dá zjistit?

V prvním kroku je potřeba shromáždit vzorky. Vědci je nafotografují, zváží a vyhodnotí jejich barvu a vzhled. Kamínky potom prohlédnou a zanalyzují pomocí různých druhů mikroskopů. Po takovém prvním ohledání rozřežou geologové vzorky na menší kousky a posílají je jaderným fyzikům na ozáření neutrony a analýzu prvkového složení. Metodě, kterou na reaktoru v Řeži k výzkumu vltavínů používají, se říká instrumentální neutron aktivační analýza (INAA). „Metoda INAA spočívá v namletí vzorku, jeho uzavření mezi tenké fólie, uložení do speciálního pouzdra a ozáření proudem neutronů v reaktoru,“ popisuje Roman Skála. Po vyjmutí z reaktoru pak vědci měří aktivitu prvků a srovnají ji oproti standardům. Výsledkem je přesné stanovení obsahu chemických prvků ve vltavínech.

„Ještě stále zbývá mnoho bílých míst. Současná věda nedokáže zatím všechny proměnné pojmout a zůstává nám soustava rovnic bez jednoznačného řešení,“ uzavírá Roman Skála. Nezbývá než se těšit na budoucí zapálené vědce a vědkyně, kteří se vrhnou třeba právě na studium vltavínů a poodhalí tak tajemství stará miliony let.

Vltavíny z Čech se pyšní krásnou zelenou barvou, moravská sklíčka bývají spíše hnědá.

Text: Andrea Saláková | **Foto:** Stanislava Kyselová, Pixabay (3)

Česká věda hýbe světem

Jsme sice malá země, ale máme velké vědce a vynálezy. A přesně na ty se letos zaměří největší vědecký festival u nás – Týden vědy a techniky AV ČR. Od 6. do 12. listopadu 2017 se uskuteční na 300 přednášek, výstav, dnů otevřených dveří a science show po celém Česku. Co o české vědě a jejích osobnostech víte? Ověřte si své znalosti v malém kvízu:

1. Krevní skupiny

Jako první popsal všechny čtyři krevní skupiny (A, B, AB a 0) Jan Janský roku 1907. Která krevní skupina je na světě nejvzácnější?

a) 0 **b)** AB **c)** A

2. Prof. Antonín Holý

Chemik Antonín Holý byl jedním z nejúspěšnějších českých vědců. Je držitelem 60 patentů a spoluautorem 600 vědeckých prací. Co patří k jeho nejznámějším objevům?

a) Léky na úplavici
b) Léky pro pacienty trpící nemocí AIDS
c) Léky proti bledosti

3. Robot

To, že slovo robot pochází z češtiny, možná tušíte. Robot vychází ze slovesa robotovat, tedy pracovat. Víte ale, komu se připisuje jeho autorství?

a) Karel Čapek
b) Josef Čapek
c) Karel Robot

4. Hojení ran

Na základě výzkumů vynálezce měkkých kontaktních čoček Otto Wichterleho v Ústavu makromolekulární chemie AV ČR vznikl léčivý prostředek, který zlepšuje hojení ran. Je to:

a) Hemagel
b) Hemenex
c) Hemastička

TÝDEN VĚDY A TECHNIKY AV ČR / 6.–12. 11. 2017 / **www.tydenvedy.cz**

Odpovědi: 1b, 2b, 3b, 4a / Odpověď ze strany 28: 1890 (uprostřed)

Akademie věd
České republiky

6.–12. 11. 2017

TÝDEN VĚDY A TECHNIKY AV ČR

NEJVĚTŠÍ VĚDECKÝ FESTIVAL V ČESKÉ REPUBLICE

Akademie věd
České republiky

VĚDA PRO KAŽDÉHO

ABC

www.avcr.cz

cs-cz.facebook.com/
akademieved/

www.instagram.com/
akademievedcr/

twitter.com/
akademie_ved_cr