

## Rentgenové čtení historie

EVA VLČKOVÁ  
redaktorka LN



### VĚDNOHUBKY

Výbuch Vesuvy v roce 79 pohřbil v nánosích lávy a sopečného prachu nejen slavné Pompeje, ale i město Herculaneum. Včetně knihovny čítající téměř dva tisíce papírových svitků s díly slavných řeckých a římských filozofů. Archeologové je objevili v polovině 18. století, ale zuhelnatělé svitky dosud odolávaly snahám o přečtení – při pokusech je rozrolovat, byť sebeopatrněji, se rozpadaly.

Tento týden ale italská vědci v časopise *Nature Communications* zveřejnili první nadějně výsledky experimentu s rentgenovými paprsky. Na urychlovači částic se jim podařilo prosvítit stočený svitek vysokoenergetickým zářením. Prázdným zuhelnatělým papýrem procházejí paprsky trochu jinak než místy pokrytými inkoustem. Tímto způsobem se jim podařilo ve zkoumaném svitku identifikovat všechna písmena řecké abecedy a přečíst několik celých slov.

Ještě potrvá, než přečtou celý svitek, natož kompletní knihovnu. V každém případě je to ale zajímavý způsob, jak nám fyzika a moderní technika pomáhají nahlédnout do dávné historie.

Nosorožec tuponosý i nedáno od něj odlišený příbuzný, nosorožec Cottonův, patří mezi ohrožené druhy. Především druhý zmíněný se v zajetí velmi špatně rozmnožuje. Možná i proto, že zatím pořádně nerozumíme složitému sociálnímu systému těchto zvířat. Naznačuje to studie českých vědců z České zemědělské univerzity v Praze a z Univerzity Palackého v Olomouci, kterou vložil zveřejnil časopis *PLOS One*.

Vědci se v ní zaměřili na hlasový projev obou zmíněných druhů, který je typický svými sípavými až kvičivými zvuky. Zjistili, že se zvuky liší jak mezi oběma zkoumanými druhy, tak i mezi konkrétními jedinci stejného druhu.

Akustické projevy se různě také podle věku a sociálního postavení zvířat. Je tedy možné, že v zajetí chovatelé marně nutí k páření jedince, jejichž sociální vazby takového spojení odporují. Právě důkladné poznání složitosti společenského systému nosorožců může být podle autorů klíčem k záchraně tohoto téměř vyhynulého druhu. Snad se to podaří, dokud je co zkoumat.

Na závěr malé lingvistické okénko: americká sonda Dawn (v překladu Úsvit) putuje už od roku 2007 slunečnou soustavou. Navštívila planetku Vestu a nyní míří k trpasličí planetě zvané Ceres – největšímu tělesu na dráze mezi Marsem a Jupiterem. Přiblíží se k němu počátkem března letošního roku.

Na české Wikipedii se dočteme, že sonda dorazí „na oběžnou dráhu Ceresu“. V článku na webu České astronomické společnosti *Astro.cz* se píše o „Cereře“. Jak je to tedy?

Těleso nese jméno římské bohyně úrody, které se pochopitelně skloňuje. V příručce Ústavu pro jazyk český však najdeme u hesla Ceres poznámku, že ho lze i nesklouňovat. To se ale pravděpodobně týká pouze bohyně, o vesmírném tělese se zde nejspíš vůbec neuvažuje. Jak jinak si vysvětlit, že heslo Mars má ve zmíněné příručce rozcestník k životnému bohovi a neživotné planetě, zatímco u Ceres podobné rozdělení nenajdeme?

V následujících týdnech se bude o Ceresu/Cereře hodně mluvit a psát a bude zajímavé sledovat, jak se s jejím názvem kdo popasuje. Osobně hlasuji pro ženský rod – to abychom si i nadále připomínali, že těleso nese jméno bohyně-ženy, nikoliv stejnojmenného ztuženého tuku. Ovšem v nesklonné verzi, která přece jen víc naznačuje, že je řeč o neživém kusu hmoty. Nebo snad vozítko Curiosity jezdí po Martovi?

# Genová archa českých zvířat

Od prosince minulého roku funguje na Přírodovědecké fakultě UK v Praze první genetická banka volně žijících živočichů. Jde o českou obdobu Noemovy archy pro vědce, říká **Michal Vinkler**, jeden z koordinátorů projektu.

JOSEF MATYÁŠ

**LN K čemu přesně má genetická banka živočichů sloužit a jak bude fungovat?**

Základem je vytvořit síť spolupracujících institucí, které by společně vytvořily kolekci genetických vzorků co nejširšího spektra živočichů České republiky využitelnou pro srovnávání genetické diverzity. Pak je potřeba vytypovat konkrétní druhy klíčové pro určování změn genetické rozmanitosti. Ty pak budeme dlouhodobě sledovat, abychom zjistili, jak se diverzita vyvíjí a zda se neochuzuje.

Většina ochranných aktivit je založena buďto na ochraně druhové diverzity, nebo na ochraně konkrétních jedinců vzácných druhů. Ale už se nesleduje, jak jsou si navzájem příbuzní. Může se křížit bratr se sestrou, jakmile k tomu dojde, genetický materiál se unifikuje. Druh může skončit podobně jako zubr evropský. Jeho populace je geneticky velmi homogenní, a kdyby ji zasáhla nějaká nová závažná infekční choroba, je možné, že by se s ní nedokázala vyrovnat.

**LN Jaké vzorky shromažďujete?**

Archivujeme materiál použitelný pro výzkum všech genů – tedy genomu – jednotlivých druhů živočichů. Většinu tvoří krev ze živých zvířat, z uhybnulých máme kousky tkáně, nejčastěji svaloviny. Počítáme také s archivací izolované DNA.

**LN Kolik exemplářů už máte?**

Zatím máme k dispozici jeden mrazicí box, ve kterém jsou uloženy čtyři tisíce vzorků. Celkem jich můžeme archivovat 40 tisíc. V rámci projektu BIOM koupíme na naši fakultu ještě záložní box. Během několika let by mělo vzniknout Biocentrum v rámci Kampusu Albertov. V jeho prostorách se počítá s mrazicími boxy pro více než milion vzorků. Toto množství by mělo stačit na několik desítek let sběru.

**LN Odkud získáváte materiál?**

V současnosti archivujeme především vzorky pocházející z České republiky. Většina představuje typické druhy naší fauny, ale máme velký zájem o sběr materiálu, který umožní také mapovat současnou variabilitu našich vzácných a ohrožených druhů. Chceme uchovávat reprezentativní vzorky klíčových druhů zvířat, aby se daly sledovat změny genetické diverzity v čase.

Dále shromažďujeme materiál z jiných zemí. Například nyní jsou kolegové v Kamerunu, a pokud tam nasbírají vzorky, které po svém výzkumu nebudou potřebovat, můžeme je uložit do banky. Většina našich vzorků pochází z ptáků – například hohola severního, chřástala polního, racka šedého, krutihlava obecného a dalších. Samostatnou kolekci pak tvoří ohrožená evropská plemena kura domácího.

Společně s Ústavem biologie obratlovců AV ČR chceme v nejbližší době vytvořit síť spolupracovníků, kteří by z mrtvých zvířat dodávali vzorky tkáně. Například ze záchraných stanic pro poraněné či jinak handicapované živočichy, kde občas nějaké zvíře uhynie, a dále z muzeí, kde během přípravy preparátů pro expozici velice často pracují s mrtvými zvířaty.

**LN Jak probíhá sběr v přírodě? Vědec vyjde do terénu a sbírá, co vidí?**

Vůbec ne. Odběr probíhá vždy v rámci konkrétního výzkumného projektu a na sběr musíme mít povolení od orgánů ochrany přírody.

**LN Takže kdybyste spatřil vzácné zvíře, naposledy pozorované třeba před dvaceti lety, nemůžete z něho odebrat vzorek, protože nemáte povolení?**

Pokud by se jednalo například o ptáka, zaškolený zaměstnanec univerzity jej může odchytnout a okroužkovat, ale nesmí mu vzít krev. Podle zákonů to nelze udělat kvůli ochraně živočicha. Nemůžeme se tedy jen tak vydat na hnízdiště třeba orla královského a odebrat mláďatům krev. To je možné, jen když dostaneme výjimku nebo v rámci projektu zaměřené-



Minus 80 stupňů Celsia. Mrazicí box první genetické banky volně žijících živočichů v Česku může pojmut až 40 tisíc vzorků, které vydrží zmrazené stovky let. Výhledově se počítá s rozšířením kapacity na více než milion vzorků, říká Michal Vinkler. FOTO MAFRA - FRANTIŠEK VLČEK

ho na výzkum tohoto dravce. Máme v úmyslu jednat s orgány ochrany přírody o udělení výjimek pro konkrétní zaměstnance katedry, aby mohli dlouhodobě sbírat vzorky od širšího spektra druhů, které nás zajímají.

**LN A kdyby z nějakého vzácného ptáka vypadlo třeba jedno pírko...**

Můžeme ho sebrat, protože nejde o zásah do organismu živočicha. Ale jako genetický vzorek to není úplně ideální materiál. V ptačím brku jsou cévky, kterými proudí krev vyživující péro. Ze zbytků krve lze DNA izolovat, ale není jí mnoho, má nízkou kvalitu a je fragmentovaná. Vzhledem k tomu je použitelná jen pro některé typy genetických analýz, například k určení příbuznosti. Není ale vhodná pro srovnání genomů konkrétních zvířat.

A v dnešní době je příznačný posun od zkoumání jednotlivých genů k analýze celého genomu. Proto se snažíme uchovávat tak kvalitní vzorky, aby i v budoucnu poskytovaly co nejvíce dat o jedincích. Samozřejmě když půjde o nějaké velmi vzácné zvíře, pak má smysl zařadit do banky i méně kvalitní vzorek.

**LN Pokud bude banka za nějakou dobu obsahovat vzorky všech druhů klíčových zvířat v Česku, půjde o jakousi naši Noemovu archu?**

Spíše bych řekl výzkumnou archu. Banka uchovává vzorky s genetickou informací, ale žádné živé buňky, například spermie nebo vajíčka. Nedávno se nás kolegové ze zahraničí ptali, zda je možné z genetické banky obohatit genofond nějakého vzácného druhu, který v přírodě mizí. Hypoteticky to je možné, ale technologicky jde o velmi náročný postup a zatím ho ještě nikdo nezvládl. Zatím nejsou propracovány způsoby, jak izolovanou DNA vpravit do živé buňky a nastartovat tak vznik a růst nového organismu.

**LN Možná potrvá desítky let, než to bude možné. K čemu tedy během té doby poslouží data z genobanky?**

Pokud chceme chránit vzácné volně žijící druhy, potřebujeme porovnat jejich genetickou rozmanitost v současné a v minulé době. Taková data nyní nemáme. Nevíme, jak geneticky různorodá byla populace určitých druhů zvířat před 50, 60 lety. Například v Severní Americe napadla před dvaceti lety pěvce hýla mexického mykoplasmatická infekce – přeskočila na něho z domácí drůbeže. Bakterie zmužovala a vyvinula si schopnost infikovat tyto drobné pěvce. Nemoc se projevila přechodným otokem v oblasti očí. Pták se hůře orientoval a snadněji se stával kořistí predátorů.

Počty hýla mexického poklesly místy až o 60 procent. Bylo by tedy velice vhodné porovnat, jak vypadala genetická struktura před výskytem infekčního onemocnění a jaké změny nastaly v důsledku infekce. To ale není možné, protože genetické vzorky z období před vypuknutím infekční choroby nejsou k dispozici. Data z banky by se mohla jednou také využít pro cílenou genetickou manipulaci u druhů, které ohrožil zásah člověka. Například na místě vykáčeného lesa sice

časem vyroste nový porost, který mohou osídlit stejné druhy, ale už v něm nemusíme najít původní genotypy zvířat. Bylo by tak možné je do přírody vrátit.

**LN Budou data z banky přístupná přes internet?**

Naše banka je v Česku první mezinárodně registrovanou genetickou bankou volně žijících živočichů. Stala se členem Global Genome Biodiversity Network a během letošního roku budeme připojeni k databázi této sítě. Zájemce z jiných univerzit nebo muzeí kdekoli ve světě si najde portál sítě, zadá si druh zvířete a získá informace o všech institucích, kde mají uložen hledaný vzorek. Banka na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy je součástí širšího projektu BIOM, jehož hlavním řešitelem je Ústav biologie obratlovců Akademie věd ČR, který buduje banku v Mohelně na Vysočině a jehož cílem je také propojit instituce disponující genetickými vzorky. Jakmile se v České republice tato síť vytvoří, přijde na řadu další významný krok, a to její zapojení do dalších mezinárodních databází, aby se vzorky mohli pracovat i zahraniční vědci.

**LN Kdo provoz banky financuje?**

Fond Evropského hospodářského prostoru v rámci projektu BIOM přislíbil čtyři miliony korun na rok a půl. Jak to bude po uplynutí této doby, zatím nevíme, ale určitě nemám zájem skončit a mrazáky vypnout. Přírodovědecká fakulta UK momentálně hradí náklady na spotřebu elektřiny a na základní provoz. V dlouhodobém horizontu se ale musíme zabývat tím, kdo zaplatí spotřební materiál a elektřinu, až její spotřeba s přibývajícím počtem mrazáků stoupne. Projekt zapadá do širší koncepce náplně Biocentra Kampusu Albertov, což je dlouhodobá záležitost. Budeme muset hledat další a především udržitelné způsoby financování, tuzemské i evropské.

**MICHAL VINKLER (\* 1983)**

Vystudoval **biologii** na Přírodovědecké fakultě UK v Praze. V letech 2007-2012 pracoval na oddělení populační biologie Ústavu biologie obratlovců AV ČR v Brně. Od roku 2009 je vědeckým a akademickým pracovníkem na **katedře zoologie** Přírodovědecké fakulty UK v Praze. Zabývá se evoluční a ekologickou imunologií a imunogenetikou, behaviorální ekologií a evoluční biologií, především ve vztahu k párovacím systémům a pohlavnímu výběru.