

# Vzpomínky na první poválečné výzkumy savců v Pošumaví

## 7. Novohradské hory potřetí

Nejintenzivnější výzkumy savců Novohradských hor se datují do let 1967 až 1982 (Živa 2017, 6: CXXI–CXXIV a 2018, 1: II–IV). Další, podstatně kratší kapitola bádání v námi oblíbených Novohradských horách proběhla v letech 1993–96, kdy jsme v rámci kompletace celostátních faunistických kvadrátových map doplňkově chytali na místech donedávna uzavřených v pohraničním pásmu. Zejména šlo o okolí Pohoří na Šumavě, které leží na rozhraní několika hraničních čtverců s Rakouskem. I když necelé dvě stovky odchycených drobných savců nejsou srovnatelné s žofínskou bilancí, přibýlo několik dalších cenných lokalit rejška horského (*Sorex alpinus*) i myšivky horské (*Sicista betulina*). A naopak současné odchty poblíž Klení u Benešova nad Černou opakovaně potvrdily absenci obou druhů v odlesněném podhůří.

Novohradských hor se okrajově dotkl také inventarizační výzkum obratlovců pohraničních oblastí na jihu Čech a Moravy, prováděný Vladimírem Hanákem, Petrem Bendou a Antonínem Reiterem (1995). Doplnil stávající soubor dat řadou nálezů z okolí Hojně Vody a Dobré Vody. A v období let 1998–99 získali z některých lokalit (např. národní přírodní rezervace Žofínský prales) materiál drobných zemních savců při odchytu do padacích pastí pracovníci Ústavu půdní biologie Akademie věd ČR v Českých Budějovicích (Karel Tajovský a kol.).

Poslední epizoda aktivit v Novohradských horách, datovaná do let 1999–2004, se týká nejzápadnější části podhůří, která i přes svůj význam kontaktní zóny se Šumavou zůstávala stále málo probádaná. S tímto obdobím je spojena terénní stanice (maringotka) Národního muzea, umístěná od 70. let poblíž Dobré na Volarsku. Jako zázemí pro ornitologické, mammaliologické, arachnologické a entomologické výzkumy splnila měrou vrchovatou své historické

poslání a delší dobu zůstala opuštěná, což se podepsalo na jejím stavu. Poté, co v muzeu byla odepsána jako nepotřebný materiál, zorganizoval Vladimír Hanák s pracovníky Třeboňských lesů a rybníků její převoz do Novohradských hor. Rozhodně nešlo o jednoduchou záležitost. Nejprve bylo zapotřebí dostat nepojízdný objekt zdviží na nákladní auto, poté absolvovat celodenní, takřka 80kilometrovou cestu přes půlku Šumavy a nakonec maringotku pojezdovým jeřábem postavit na nové místo. Jeho výběr měl poněkud „cimrmanovskou“ kulisu. Maringotka byla totiž usazena pod hrází rybníka Mráček u bývalé obce Dolní Příbrání (obr. 1), přičemž stejnojmenným majitelem pozemku byl absolvent katedry zoologie a pozdější pracovník Entomologického ústavu AV ČR v Českých Budějovicích – Zdeněk Mráček. K výraznějšímu využití stanice však nakonec již nedošlo. Studenti, dříve lační po zapadlém kraji pod Novohradskými horami, začali více cestovat po světě a zájem o zdejší od-

lehlou destinaci klesal, v poslední době maringotka sloužila jen jako útočiště při občasných houbařských výpravách. A když si ji posléze odvezli místní myslivci, stopa po ní končí.

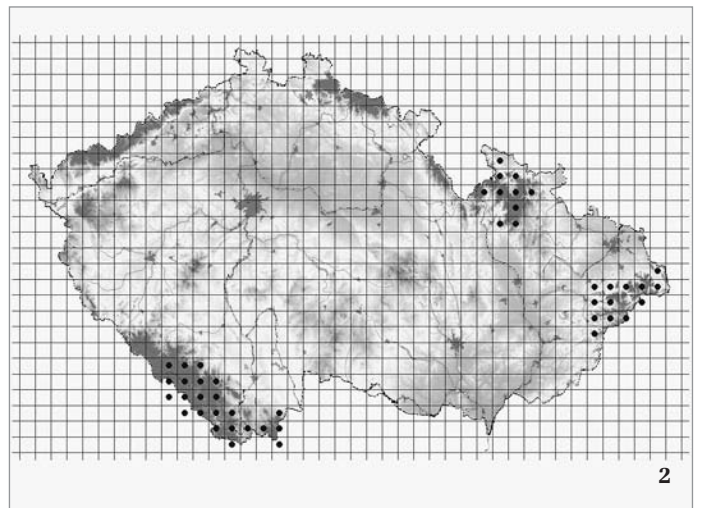
Nicméně v historickém přehledu nemůže lokalita Dolní Příbrání zcela zapadnout, neboť v letech 2000–02 odsud přibýly další tři odchty myšivky horské (Jaroslav Cepák a Eva Suchomelová/Cepáková). Jsou o to důležitější, protože představují jediné nálezy ze západního okraje Novohradského podhůří a jednoznačně prokazují spojitost novohradské a šumavské části areálu myšivky (obr. 2).

Akce „maringotka“ byla posledním dějstvím našeho bezmála čtyřicetiletého působení v Novohradských horách. Od té doby se toto malebné pohoří opět ocitlo mimo zorné pole mammaliologů a nic na tom nemění ani občasná nostalgické návštěvy účastníků někdejších výzkumů. Kromě vysokého stupně probádanosti regionu se na současném nezájmu odrážejí i změny ve stylu odborné práce. Klesá ochota k časově i fyzicky náročným terénním metodám s malou efektivitou (odchty do pastí), jsou jiná měřítka hodnocení vědecké práce (publikování výsledků v odborných časopisech s impakt faktorem) a větší pozornost přitahují výzkumy v atraktivnějších exotických destinacích. Takovou situací nejsou samozřejmě postiženy jen Novohradské hory, faunistika savců se u nás ocitla na vedlejší koleji v obecném měřítku.

Z dosud uvedeného je patrné, že většina aktivit v Novohradských horách byla zaměřena na drobné savce, zatímco větší druhy zůstávaly v pozadí. Jejich sledování probíhalo, pomineme-li náhodná pozorování či nálezy uhynulých zvířat (kadáverů), pasivní cestou prostřednictvím informací od lesního personálu, dotazníků nebo statistik lovu. V krátkosti můžeme zrekapitulovat, že zde tehdy trvale žily (a bezpochyby žijí i dnes) všechny běžné druhy šelem. V případech vydry říční (*Lutra lutra*, obr. 6)

1 Terénní maringotka u Dolního Příbrání. Jeden ze tří exemplářů myšivky horské (*Sicista betulina*) byl chycen několik kroků od maringotky v zamokřeném porostu pod výtokem rybníka. Foto J. Cepák

2 Osídlení Šumavy a Novohradských hor myšivkou horskou má souvislý charakter.





tomu tak nepochybně bylo i v dobách, kdy na většině našeho území vymizela, neboť dobrou základní potravní nabídku jí skýtaly jak rybí obsádky vodních nádrží (tzv. klauzur) rozmístěných po celém pohoří (obr. 3), tak početné populace raků v místních potocích. Pokud jde o invazní druhy, první zprávy o psíku mývalovitém (*Nyctereutes procyonoides*) pocházejí ze 70. let 20. stol. (z Pohorské Vsi, Hojně Vody a podhůří) a mýval severní (*Procyon lotor*) byl poprvé spatřen v r. 2002 (u Baronova mostu nad Leopoldovem). Informace o norkovi americkém (*Neovison vison*) dosud žádné nemáme, což je vzhledem k jeho laviovitému šíření překvapivé. Z velkých šelem archivní materiály zmiňují poslední ulovení medvěda hnědého (*Ursus arctos*) v r. 1755, vlka obecného (*Canis lupus*) r. 1747 a kočky divoké (*Felis silvestris*) v r. 1879. Poslední úlovek rysa ostrovida (*Lynx lynx*) z r. 1775 je v literatuře situován nekonkrétně do revíru Hojná Voda. Znovu se v Novohradských horách objevil v polovině 80. let (Stříbrné Hutě 1985) v souvislosti s jeho vysazením na Šumavě a ke vzniku trvalejšího osídlení došlo zhruba o 10 let později. Také v současné době se rysy ve zdejší oblasti pravidelně zdržují i rozmnožují a opakovaná pozorování značených jedinců dokládají propojení se šumavskou populací (obr. 5). Početnost rysů však rok od roku kolísá od čtyř dospělých jedinců do úplného vymizení – podle znalců problematiky mimo jiné kvůli lovu pytláky.

Co bylo řečeno o šelmách, platí i pro kopytníky. Novohradské hory představují jednu z tradičních oblastí chovu jelení zvěře (jelen evropský – *Cervus elaphus*), nechybí ani srnec obecný (*Capreolus capreolus*) a v současnosti všudypřítomné prase divoké (*Sus scrofa*). Daněk evropský (*Dama dama*) a muflon (*Ovis orientalis musimon*) se drží spíše při okrajích souvisle zalesněných ploch směrem do podhůří. Zaznamenali jsme i dvě kuriózní pozorování – jelence běloocasého – *Odocoileus virginianus* (1956–57, původ neznámý) a kamzíka horského – *Rupicapra rupicapra* (1968, únik ze zajetí na rakouské straně pohoří). Zajímavé postřehy přinesla nedávná studie pracovníků Ústavu ochrany lesů a myslivosti Lesnické a dřevařské fakulty Mendelovy univerzity v Brně, kteří fotopastmi sledovali obyvatele Žofínského pralesa. Překvapivě se ukázalo, že i uvnitř oploceného území se trvale zdržují a rozmnožují srnci, prasata i jeleni. Kupodivu z centra Novohradských hor není dosud známo žádné pozorování losa evropského (*Alces alces*), přestože stálejší populace v okolí Lipna je vzdálena necelých 40 km. Zřejmě jde o odezvu na nedostatek rozsáhlejších mokřin s měkkými dřevinami, který je pro oblast příznačný. Starší ojedinělá a krátkodobá pozorování migrujících jedinců byla hlášena pouze z podhůří (okolí Malont 1992 a 2005, Svěbohy 2011, Veveří 1990 a 2004).

Shrneme-li výsledky dosavadního sledování savců Novohradských hor, dostaneme se k aktuálnímu počtu 54 druhů (necelé dvě třetiny druhového spektra ČR). Z toho jsou hmyzožravci zastoupeni 8 druhy, letoni 15, hlodavci 14, šelmy 10 a sudokopytníci pěti druhy. Když připočteme



epizodně se objevující savce (mýval severní, sika – *Cervus nippon*, jelenec, kamzík), zvýší se počet na 58 druhů. Další nezapočítanou položku pak představují druhy vymizelé – medvěd hnědý, vlk obecný a kočka divoká. Uvažovat lze bezpochyby také o norkovi evropském (*Mustela lutreola*) a bobrovi evropském (*Castor fiber*), avšak z minulosti o nich žádné konkrétnější zprávy nemáme.

Po historickém přehledu se logicky nabízí otázka, jaké zobecnění z dlouhodobého sledování savčí fauny Novohradských hor vyplývá. Jsou jen menší obdobou Šumavy? Odpověď jednoznačná není.

Základní zoogeografická podoba obou horstev je nepochybně v případě savců víceméně identická. Společným rysem je přítomnost rejska horského a myšivky horské, ostatně nikde jinde v Čechách se pohromadě už nevyskytují. Dále se savčí fauna Novohradských hor vyznačuje početným a téměř souvislým výskytem netopýra severního (*Eptesicus nilssonii*), n. pestrého (*Vespertilio murinus*), n. vousatého (*Myotis mystacinus*) a z hlodavců hraboše mokřadního (*Microtus agrestis*). Zřetelná je rovněž relativně malá četnost hraboše polního (*M. arvalis*). Ukazuje to, že Novohradské hory si uchovávají málo narušený charakter lesnatých hercynských pohoří (bez skutečného vysokohorského pásma), přestože nadmořskou výškou zdaleka nedosahují parametrů Šumavy.

Na druhé straně se však obě sousedící pohoří v leccm různí, zejména stupněm pronikání „podhorských“ druhů do vyšších poloh. Zatímco v souvisleji zalesněných Novohradských horách jsou druhy vázané na otevřenou krajinu jen řídce zastoupeny nebo zcela chybějí (rejsec černý – *Neomys anomalus*, jezek západní – *Erinaceus europaeus*, netopýr řasnatý – *M. nattereri*, dále n. velký – *M. myotis*, n. večerní – *E. serotinus*, n. rezavý – *Nyctalus noctula* nebo n. dlouhouchý – *Plecotus austriacus*, ondatra pižmová – *Ondatra zibethicus*, myška drobná – *Micromys minutus*), na déle kolonizované Šumavě není podobná tendence tak výrazná a řada z uvedených druhů proniká až do nejvyšších poloh.

Jedinou výraznější druhovou odlišností mezi oběma srovnávanými regiony je v Novohradských horách nezjištěný plch zahradní (*Eliomys quercinus*), což však ve skutečnosti tak překvapivé není, neboť na Šumavě se vyskytuje pouze v severozápadní třetině pohoří, vzdálené od Novohradska vzdušnou čarou více než 100 km. Zároveň je ovšem zajímavé, že myšivka horská naopak osídluje zbývající dvě třetiny Šumavy (a Novohradské hory) a chybí tam, kde se drží plch zahradní. Proč tomu tak je, se dosud nepodařilo uspokojivě vysvětlit.

V Novohradských horách nebyl zastoupen, na rozdíl od Šumavy, také plch velký (*Glis glis*). Jde o druh u nás mozaikovitě rozšířený v geomorfologicky členitých







**3** V Novohradských horách jsou vodní nádrže sice běžně nazývané rybníky, ale ve skutečnosti jde o tzv. klauzy či klauzury. Tvořily součást důmyslného systému k zadržování vody pro plavbu dřeva. Pohořský rybník (též nádrž Jiřice podle zaniklé obce) byl vybudován na stejnojmenném potoce v polovině 18. stol.

**4** Žofínská enkláva je pozoruhodná i v mnoha dalších směrech přírodovědeckého výzkumu. Neobvyklý je třeba až masivní výskyt provazovky obecné (*Usnea filipendula*) a jiných stromových lišejníků.

**5** Rys ostrovid (*Lynx lynx*) „nezná“ hranice a domovské okrsky jednotlivých zvířat se prolínají českou i rakouskou částí Novohradských hor.

**6** Výskyt vydry říční (*Lutra lutra*) v oblasti Novohradských hor a jejich podhůří je doložený zhruba od poloviny 60. let 20. stol. do současnosti a nic nenasvědčuje, že by tomu v minulosti bylo jinak.

**7** Vycpanina krysy obecné (*Rattus rattus*) ve sbírkách Muzea lesnictví, myslivosti a rybářství na zámku Ohrada pochází s největší pravděpodobností z Nových Hradů. Foto M. Čeněk

**8** Aleje letitých listnatých stromů jsou svědky dávné bohaté historie Žofína. Snímky M. Anděry, není-li uvedeno jinak

regionech s listnatými či smíšenými lesy. Na rozdíl od plcha zahradního lze předpokládat, že zdejší absence plcha velkého není podmíněná nějakou zoogeografickou bariérou, ale snad souvisí se skladbou lesních porostů (přes větší podíl bučin zde převažují jehličnany) a nedostatkem skalnatých útvarů nebo sutí.

Je-li řeč o hlodavcích, za krátkou historickou poznámku stojí ještě krysa obecná (*Rattus rattus*), jejíž současný výskyt se u nás dlouho koncentruje pouze do širšího okolí středního toku Labe (a zčásti i dolní Vltavy) ve vazbě na lodní a následně pozemní dopravu. O to překvapivější je zmínka známého severočeského přírodovědce Julia Michela (1859–1929; po penzionování přijal místo preparátora hraběcích Buquoyských sbírek) o vycpanině krysy (obr. 7) z Nových Hradů z období před r. 1865 uložené ve sbírkách „muzea na Hluboké“. S odstupem doby se jako jedi-



né vysvětlení nabízí její zavlečení z míst podél Dunaje v Dolním Rakousku, což se při tehdejším čilém obchodním ruchu nejeví nepravděpodobné.

Z letounů, jejichž výskyt lze v Novohradských horách předpokládat, dosud chybějí oproti Šumavě doklady pro netopýra velkouchého (*M. bechsteini*). Spíše než o zoogeografickou rozdílnost jde však o záležitost metodickou. Až dosud totiž nebyla chiropterafauna Novohradských hor intenzivněji sledována pomocí ultrazvukových detektorů. Řada obtížně zjistitelných druhů vydává specifické echolokační signály, podle nichž lze jejich přítomnost dobře prokázat. Příkladem jsou Krkonoše, kde původně ojedinele zjišťovaný netopýr



velkouchý se ukázal být během echolokačních průzkumů druhem poměrně častým do poloh kolem 800 m n. m. Lze tedy očekávat, že pomocí netopýřích detektorů se posléze podaří zachytit v centru Novohradských hor i další, méně obvyklé druhy, známé doposud jen z podhůří (např. netopýr nejmenší – *Pipistrellus pygmaeus*).

Závěrem dlužno podotknout, že výpravy do Novohradských hor neměly pouze dopad odborný, ale i pedagogický. Postupem doby se staly oblíbenou a potřebnou terénní laboratoří vertebratologického dorostu katedry (dříve systematické) zoologie Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy. Na jednorázových nebo opakovaných exkurzích se tam vystřídalo na pět desítek našich diplomantů a absolventů, počítáno podle terénních záznamů a poděkování v řadě pozdějších publikací. Mnozí z nich při terénních výpravách našli inspiraci a případně i materiál ke svým diplomovým pracím nebo publikacím. V neposlední řadě měly novohradské výpravy, zvláště na Žofín, společenský rozměr. Docházelo k výměně názorů a poznatků, navazovaly se generační i mezigenerační kontakty a našly by se také případy formování partnerských svazků. Tak se Novohradské hory staly pro naši mammaliologii známou oblastí a mnozí na ně vzpomínají jako na krásnou a potřebnou etapu vysokoškolského života a studia – na dobu, která zrovna nepřála pobytu a poznání našeho osídlovaného pohraničí a ještě méně výzkumu v zahraničí.

Cím zakončit novohradské vzpomínání? V naší branži často v žertu a s nadsázkou citujeme článek Josefa Kratochvíla o Velké kotlině v Jeseníkách, kterou nazval „zoologickou zahradou drobných savců v Jeseníkách“. Když započteme i pozdější nálezy, získáme 16 druhů v ní žijících drobných zemních savců. Bilance Žofína je naproti tomu o tři druhy bohatší, a přidáme-li netopýry, dostaneme se přes úctyhodnou třicítku. Takže „zoologická zahrada drobných savců Pošumaví“, nebo snad celých Čech? Treba to někdy někdo spočítat. Každopádně málokteré tak zastrčené místo – pokud nějaké – se natolik významným způsobem zapsalo do historie výzkumu našich savců jako právě Žofín. Dost dobrý důvod, abychom na něj, a Novohradské hory vůbec, nezapomněli.

Použitá literatura uvedena na webu Živý.



# Günther Beck von Mannagetta und Lerchenau: Obrázky ze skříně

Tímto článkem bychom chtěli představit jednu z význačných postav pražské německé univerzity, profesora botaniky Günthera Becka von Mannagetta und Lerchenau (1856–1931), a to především prostřednictvím obrazového materiálu, který se nachází v herbářových sbírkách Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy. Jsou to diapozitivy, výukové tabule, ale také autorské kresby prof. Becka pro připravovanou a nikdy nevydanou knihu o houbách (barevné ukázky najdete na str. 85–86 tohoto čísla *Živy*). Pokud tyto materiály, vyhotovené různými technikami, doplníme o řadu jeho známých publikovaných kreseb, vyvstane nám před očima zajímavý obrázek nejen Beckových kreslířských zájmů, ale zároveň stavu dobové odborné ilustrace jako takové.

V r. 1882 byly ustaveny namísto původní Karlo-Ferdinandovy univerzity v Praze dvě nové univerzity – česká a německá. Obě vedle sebe působily až do osudného r. 1939, kdy byly sloučeny do jedné – říšské univerzity. Ta byla po válce zrušena.

Na německé univerzitě v Praze, během jejího takřka šedesátiletého trvání, působila řada vynikajících osobností. Pramenů k tomuto období se však nedochovalo mnoho. Na konci války proběhl pokus evakuovat univerzitní archiv do Bavorska, transport byl ale zničen a řada dokladů pak vzala za své v poválečném období. Místy však nacházíme určité střípky této doby. A tak jednou z věcí, která o výuce, výzkumu a lidech působících na německé univerzitě může něco vypovědět, jsou obrazy – tedy různé obrazové materiály dosud uložené na půdách, ve sklepech a ve skříních na chodbách starých univerzitních budov. Některé zde zůstaly snad z praktických důvodů – jsou umně vyvedené, názorné a zároveň krásné, takže i po válce našly uplatnění ve výuce.

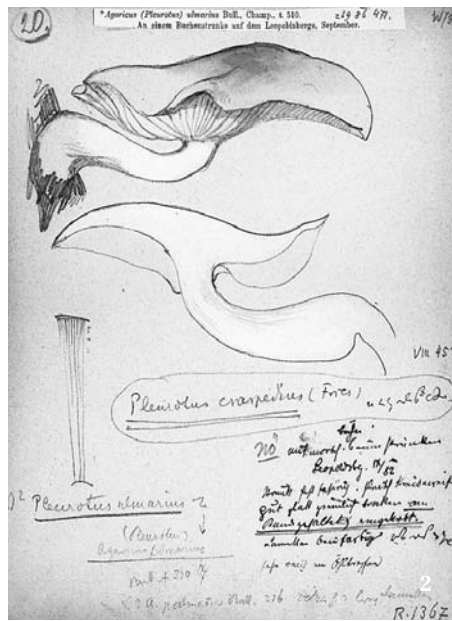
## Skrze obraz k poznání

Günther Beck se narodil v Bratislavě do rodiny státního zástupce Josefa Becka. Studoval ve Vídni, kde potom také pracoval v botanickém oddělení dvorského kabinetu (dnes přírodovědného muzea). V r. 1899 byl povolán na botanický ústav německé univerzity do Prahy, který řídil až do r. 1921. Stal se uznávaným odborníkem na floristiku a fytogeografii a v těchto oborech také vedl své přednášky pro posluchače botaniky.

Kurzy to musely být poutavé, zmiňuje se o nich např. německý algolog Adolf Pascher, jenž Beckovy fytogeografické přednášky hodnotí jako jedny z nejlepších. Uvádí také, že Beck používal pro doplnění výkladu výukové tabule – udává až 600 vlastnoručně kreslených tabulí (Pascher 1931 a 1953). Pokud můžeme věřit tomuto údaji, pak se do dnešní doby dochoval pouze nepatrný zlomek původního počtu. Jde

o čtyři kresby pro Beckovy přednášky – dva ekosystémy – alpská tundra a tropický deštný les (obr. 1 na str. 85) a dvě archaické rostliny – jinan dvouláložný (*Ginkgo biloba*) a welwitschie podivná (*Welwitschia mirabilis*, obr. 4 na str. 86). Kromě těchto ilustrací se ale ve sbírce Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy nacházejí také kresby fosilních rostlin pro paleobotanické přednášky prof. Karla Rudolpha nebo kresby detailů květů pro přednášky z květní ekologie prof. Fritze Knolla. Ručně kreslené tabule představují originalitou velmi cenný historický materiál. Vznikaly často pro specializované přednášky s tématy, která nebyla běžně dostupná v tištěné formě. Tištěné výukové tabule se v této době těšily značné popularitě, vydávaly je přední nakladatelské domy a na sériích pracovali etablovaní vědci. Také Günther Beck navrhoval botanické tabule pro nakladatelství Gerold's Sohn ve Vídni.

Plně se tak ztotožňoval s trendem založit výuku přírodovědných předmětů hlavně



1 Günther Beck von Managetta und Lerchenau. Převzato z publikace A. Paschera (1931)

2 *Agaricus ulmarius* – liha jilmová (dnes *Hypsizygus ulmarius*). Kresba tužkou a akvarelem, formát originálu zhruba A5. Orig. G. Beck

3 Smrk omorika (*Picea omorica*), kresba podle fotografie

4 Bosenské pohoří Prenj. Z publikace Die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder (Beck 1901, obr. 3 a 4)

na přímém smyslovém pozorování (unmittelbare sinnliche Anschauung, Beck 1917), který během 19. stol. postupně sílil především v německém prostředí. Nejlepší bylo samozřejmě studovat daný předmět „in vivo“. To ale mělo své meze, objekty exotické, nedostupné, příliš velké, nebo naopak příliš drobné tak byly různými způsoby zobrazovány. Obraz žákům předmět přiblížil, zpřístupnil studiu a neurčité pojmy nabývaly konkrétnějších podob.

Kromě předvádění nástěnných tabulí mohlo přednášku oživit také promítání diapozitivů. Beck se jejich výrobě rád věnoval a díky jeho studii pro časopis *Lotos* známe i základní postupy, které se na botanickém ústavu pro tyto účely používaly. Na skleněné destičky (formátu 8 × 8 cm) se přenášela fotografie, většinou dále kolorovaná (obr. 5 na str. 86). Fotografie byla v této době rychle se rozvíjejícím médiem, neznamenalo to však, že by zcela nahradila přírodovědnou kresbu. Univerzity pořizovaly fotoaparát často především proto, aby mohly dále reprodukovat kresby, případně jiné materiály (Schulze 2004). Tak tomu bylo i u welwitschie, kdy Beck použil pro diapozitiv fotografii výukové tabule (obr. 6 na str. 86). Pro zhotovení diapozitivu nebylo vždy nutné postupovat klasickým fotografickým procesem v temné komoře. Obraz bylo možné vyvolat i v mírně osvětlené místnosti, pokud se zachytil na diapozitivní desku (např. Edwards Kristall plates). Šlo to ale i zcela bez pomoci fotografie, obrázek se nakreslil na želatinový plátek, který se vložil mezi dvě skleněné destičky. Kreslilo se rovněž perem přímo

na sklo zakouřené plamenem (např. xylo-lu). Takto vyrobený nákras se mohl obarvit kolodiem, na závěr se obrázek přikryl vrchním sklem, které se ke spodnímu po stranách přilepilo (Beck 1907).

Musíme však podotknout, že ani u tabulí, ani u diapositivů asi nikdy s jistotou neurčíme, které kresby pocházejí opravdu z ruky Günthera Becka, pro které připravil pouze návrh, nebo které mu nakreslil někdo jiný. V této době bylo běžné, že pro univerzity pracoval najatý kreslíř. Na české univerzitě si ilustrátory najímal např. profesor zoologie Antonín Frič (Němec 2002). Pro výše zmíněného prof. Paschera zase kreslila ilustrace k článkům jeho studentka Rosalia Brabetzová (podle ústního sdělení Tomáše Kaliny z katedry botaniky PřF UK) nebo slečna Knottová, provdaná Sigmondová (Mollenhauer 2001). Občas byli zapojeni i rodinní příslušníci, např. barevné přílohy spisů Jana Svatopluka Presla ručně kolorovaly jeho sestry Klára a Terezie (Živa 2003, 5: 237–240).

### Smysl přírodovědné ilustrace

Ať už Beck zhotovoval diapositivy či tabule zcela sám, nebo s pomocí někoho dalšího, rozhodně mu nechyběl výtvarný talent. Dokazují to skici hub pro připravovanou monografii, u kterých mu autorství nelze upřít. Je otázkou, zda své schopnosti tříbil na vídeňském gymnáziu, nebo později na univerzitě. Právě v Beckově době, tedy na přelomu století, byl kladen silný důraz na rozvoj kreslířských schopností přírodovědců, rostla poptávka po kvalitní výuce přírodovědného kreslení a byla kritizována její absence na univerzitách. Na nedostatky německých univerzit si stěžuje např. botanik a majitel nakladatelství, které vydávalo nástěnné výukové tabule, Arnold Dodel. „Kreslení je stále zanedbáváno, jde o vedlejší předmět a na některých místech je jím naprosto pohrdáno... Kolik nadání bylo takto pohřbeno... Kolik přirozených talentů bylo takto ve státě a v celé společnosti ponecháno ladem nebo zničeno májovými mrazy školní pedagogiky!“ Podle Dodela (1889) již není botanika onou scientia amabilis, tedy líbeznou vědou, jak ji nazýval Carl Linné.



V Praze byla situace, zdá se, podobná. Bohumil Němec, pozdější profesor botaniky na české univerzitě, si ve svých vzpomínkách stěžuje, že výuka kreslení je, alespoň na české přírodovědě, zanedbávána. Za to, že si umí nakreslit tužkou či perem ilustrace pro své publikace, vděčí především výuce gymnaziální. Stále lituje, že později neměl více příležitostí toto umění zdokonalit. Na přírodovědecké fakultě by podle něho měl být zřízen lektorát praktického kreslení (Němec 2002). Snad alespoň částečně zajišťovala určitou průpravu v tomto směru přírodovědná praktika. Ve vzpomínkách cituje Fričova asistenta ze zoologických praktik: „přírodopisec musí umět kreslit, nebude-li, ať toho nechá.“

Jestliže se přírodovědec rozvíjí a zdokonaluje v kreslení, zlepšuje se zároveň v pozorování. Kresba tak může sloužit jako prostředek analýzy. Toto tvrzení ilustrují i Beckovy kresby hub. Jsou analytické, můžeme na nich vidět náčrty z různých úhlů pohledu, kresby řezů celou plodnicí nebo zvětšené detaily, ilustraci doprovázejí poznámky často v těsnopise (obr. 2;

také obr. 2 a 3 na str. 85). Skici a náčrty mohou být cestou k porozumění studovaného předmětu. Kresba tak pro přírodovědce představovala významný nástroj a kreslení bylo úzce spojeno s popisnou vědou. Beck ve své době nebyl výjimkou – ze starší generace skvěle kreslil např. mykolog August Corda (blíže o něm Živa 2017, 5: CXXII–CXXIV) nebo přírodovědec Jan Svatopluk Presl, později třeba botanik Julius Sachs, který jako Purkyněho asistent denně připravoval a kreslil mikroskopické preparáty (Živa 2003, 5: 237–240 a 2014, 4: LXXII–LXXIII).

Význam ilustrace spočívá také ve vědecké komunikaci a v komunikaci vědce s širší veřejností, a může sloužit jako jeden ze způsobů prezentace výsledků výzkumu. Ilustrace zprostředkuje snadno a přímo slovně těžko vyjádřitelné podoby a poměry. Pro prezentaci své práce a ilustraci publikovaných výsledků využíval prof. Beck různých technik, kresbu i fotografii. Fotografie však neslouží vždy pro finální věcné a přesné zachycení skutečnosti, ale do jisté míry jako kopie nebo médium, se kterým lze dále pracovat. To jsme viděli již v procesu přípravy diapositivů, které se zhotovovaly zmenšením kreslených tabulí. Dalo by se říct, že opačným procesem je kresba podle fotografie, kterou Beck použil např. ve flóře ilyrských zemí (obr. 3 a 4). Opět nelze s jistotou tvrdit, zda překresloval Beck sám, nebo někdo z nakladatelství, proces publikace byl pravděpodobně komplikovanější. Beck neilustroval pouze své práce, přispěl také např. do Reichenbachovy *Icones florae Germanicae*. Pro tu nakreslil přes 300 tabulí (svazky 22, 24 a 25).

V dějinách vědecké ilustrace hrála vždy roli otázka, do jaké míry může být stylizovaná a do jaké míry do ní mohou pronikat umělecké prvky. Podle Lorraine Dastonové a Petera Galisona (2007) v 19. stol. do vědeckého zobrazování vstupuje tzv. mechanická objektivita. Tento přístup vyžaduje přesné kopírování pozorovaných objektů, jakákoli osobní invence, ať už sklon ke zjednodušení a schematizaci, nebo k estetizaci, je nežádoucí. Pokud však sledujeme Beckovo dílo, nezdá se, že by estetickou stránku zcela opomíjel. Od něho sice nemáme žádná bližší vyjádření k významu či funkci ilustrace ve vědě, ale snad by souhlasil s tím, že vědecká ilustrace může mít i estetickou hodnotu. Byl, podle svých současníků, ale i dalších generací přírodovědců, skvělým znalcem rozšíření a složení rostlinných společenstev. Cit pro vnímání krajiny, schopnost posoudit prchavé, ne vždy přesně zachytitelné podoby a poznat typ společenstva nebo rostlinu na první pohled snad můžeme spojovat i s estetickým citem. Tyto dva talenty se v Beckově případě podporují a ukazují ho jako člověka, který je nadán pro pozorování, ale i zachycení studovaných předmětů, navíc je okouzlen možnostmi techniky své doby a hledá nové způsoby vyjádření ve vědě, nejen slovního, ale také obrazového.

*Studie byla realizována s podporou Grantové agentury České republiky v rámci projektu č. 16-03442S.*

Použitá literatura uvedena na webu Živy.





## Jaroslav Tupý

Není mnoho vědců, kteří byli světově uznávanými odborníky současně v několika oblastech základního i aplikovaného výzkumu. Ing. Jaroslav Tupý, DrSc., k těmto výjimečným osobnostem bezesporu patřil. Narodil se v r. 1929 v tehdy československém Užhorodě, dnešní Ukrajině, dětství ale prožil v okolí Dačic v Jihočeském kraji. Odmala měl silný vztah k přírodě, volný čas nejraději trávil v lese nebo prací na zahradě. Již tehdy bylo jeho velkou zálibou pěstování jabloní, jejichž šlechtěním se zabýval po celý život. Např. první knihou, kterou si koupil za peníze získané sběrem lesních plodů, byl pomologický atlas.

Absolvoval vysoké učení zahradnické tehdejší brněnské Vysoké školy zemědělské na jejím pracovišti v Lednici na Moravě. V r. 1955 nastoupil do Ústavu experimentální botaniky Československé akademie věd v Praze, kde pracoval následujících 60 let. V dizertační práci se specializoval na fyziologii rostlin. Nikoli náhodou byl jeho školitelem prof. Bohumil Němec, jeden ze zakladatelů moderní české rostlinné fyziologie, který rychle rozpoznal, že Jaroslav Tupý je obdařen výjimečnou intuicí a schopností určit podstatné prvky mnohdy i velmi komplexních biologických experimentů. Kromě toho dokázal úspěšně přenést vědeckou teorii do praxe, což se projevovalo během celé jeho dlouhé vědecké kariéry.

Zpočátku se věnoval základnímu výzkumu biologie a fyziologie pylu, a to především metabolismu cukrů, který vyvinul jako nový model pro biochemické a cytochemické studie pylových zrn v kulturách *in vitro*. V této oblasti publikoval základní poznatky, jež se zabývají konkrétními změnami v syntéze ribonukleové kyseliny a metabolismu bílkovin v průběhu klíčení a zrání pylu. Jeho práce tak významně přispěla k základům moderní vývojové molekulární biologie rostlin.

Důležitým milníkem v jeho kariéře byl r. 1967, kdy získal pozici experta Mezinárodní agentury pro atomovou energii (MAAE) v Kambodži v rámci programu technické pomoci Organizace spojených národů (OSN) rozvojovým zemím. V Ústavu výzkumu kaučuku v Kambodži studoval fyziologické procesy u kaučukovníku brazilského (*Hevea brasiliensis*) s cílem zvýšit produkci latexu na plantážích. V důsledku válečných událostí byl jeho pobyt v Kambodži předčasně ukončen v r. 1971. V následujících letech působil jako expert v projektech MAAE zaměřených na fyziologický výzkum latexu na Pobřeží slonoviny, Srí Lance, v Kamerunu a ve Vietnamu. Nejčastěji pracoval v Ústavu výzkumu kaučuku na Pobřeží slonoviny, který se stal jedním z hlavních světových výzkumných center. Ve více než 23 publikacích věnovaných kaučukovníku se zabýval sacharidovým metabolismem latexu a jeho regulací, regulací metabolismu latexu na úrovni genové exprese a mechanismem



1 Rostlinný genetik Jaroslav Tupý se celý život zabýval také šlechtěním jabloní. 2 Odrůda UEB 32642 je pod ochrannou známkou OPAL® registrována ve více než 40 zemích světa. Snímky z archivu Ústavu experimentální botaniky AV ČR

vlivu stimulantů na produkci latexu. Některé závěry z jeho výzkumu našly přímé využití v praxi na kaučukových plantážích v řadě tropických zemí. I po více než 20 letech vzpomínali jeho někdejší kolegové, jaké neuvěřitelné množství kvalitní vědecké práce dokázal i v nesnadných podmínkách odvést. Nejvíce oceňovali právě jeho schopnost rychle nalézt podstatu problému a ten pak úspěšně vyřešit. Výsledky těchto fyziologických a biochemických výzkumných prací v MAAE umožnily Jaroslavu Tupému získat v r. 1988 titul doktora věd.

Přestože jak v pylové embryogenezi, tak především v biochemii, biotechnologii a zpracování kaučuku dosáhl světového uznání, nejvíce proslul ve šlechtění jabloně domácí (*Malus domestica*) – činnosti,



kteří se nepřetržitě věnoval přes 50 let a která byla současně jeho největším koníčkem. Během dizertační práce, jež ho zavedla na pokusnou zahradu ve Střížovicích nedaleko Liberce, se seznámil s Otou Loudou, tehdy již známým šlechtitelem (autorem např. odrůdy Rubín) a zahájil s ním šlechtitelské pokusy. Své první křížení orientoval na možnost určení samosprašnosti (autofertility). V r. 1965 však objevil v jednom sadu zapomenutou jablonoň – hybrid OR38T16 původem z USA, který nese geny rezistence ke strupovitosti z planého druhu jabloně mnohokvěté (*M. floribunda*). Celý budoucí šlechtitelský program proto zaměřil na získání rezistentních odrůd ke strupovitosti, nejzávažnější houbové choroby jabloně. Následující rok zkřížil hybrid OR38T16 s odrůdou Spartan, čímž vznikla  $F_1$  generace rezistentních odrůd (Jolana, Svátava, Vesna). V průběhu několika generací šlechtění se mu podařilo nejen podstatně zvýšit odolnost ke strupovitosti i jiným chorobám, ale také výrazně zlepšit mnohé pěstitelské vlastnosti, zejména skladovatelnost, chuť a atraktivní vzhled nově vyšlechtěných odrůd. Postupně ve Střížovicích vznikly pod jeho vedením desítky odrůd jabloně, které jsou právně chráněny národním šlechtitelským osvědčením v České republice, ve Švýcarsku a na Ukrajině, odrůdovým právem Společenství v Evropské unii a rostlinným patentem v USA. Od počátku 90. let pak začali do Střížovic jezdit především zahraniční obchodní partneři z výzkumných institucí, školkařských, produkčních i marketingových firem, aby se osobně přesvědčili o mimořádných výsledcích šlechtitelské práce jeho týmu, a také aby koupili licence na množení těchto rezistentních odrůd.

Právě výše zmíněná intuice J. Tupého stála u zrodu odrůd jako Topaz a jeho červené mutace Red Topaz, který představuje v současné době v Evropě nejpěstovanější odrůdu jabloně s rezistencí ke strupovitosti (zastoupenou na 1 000 ha). Dále jde o odrůdy s potenciálem širokého uplatnění podle tzv. celosvětového marketingového modelu. Nejpokročilejší je realizace u odrůdy UEB 32642, známé pod ochrannou známkou OPAL®, která se ve světě pěstuje na více než 500 ha a je registrována již ve více než 40 zemích. Mezi nejnovější odrůdy patří Bonita, jež se začíná významně prosazovat především v oblasti Jižního Tyrolska. Celosvětově se ročně prodá přes jeden milion stromků, z jejichž licenčních příjmů je šlechtitelský program jabloně dále spolufinancován.

Jaroslav Tupý byl neuvěřitelně produktivní a úspěšný vědec. Publikoval asi 150 vědeckých prací. Po mnoho let působil i jako člen redakční rady mezinárodního vědeckého časopisu Sexual Plant Reproduction, redakční rady Biologia Plantarum a časopisu Genetika a šlechtění. V Ústavu experimentální botaniky vedl dlouhá léta Oddělení biologie pylu. Přes tyto úspěchy zůstal velmi skromným – o svých nových odrůdách často říkával, že je netvoří šlechtitel, ale sama příroda. Ke kolegům i studentům byl vždy laskavý, přátelský a byl jejich velkým vzorem.

Jaroslav Tupý zemřel po delší nemoci 10. června 2016.

## Čestné oborové medaile Akademie věd ČR pro tři významné vědce

Předsedkyně Akademie věd České republiky prof. RNDr. Eva Zažímalová, CSc., ve čtvrtek 18. ledna 2018 ocenila tři renomované vědce. Čestnou oborovou medaili Ernsta Macha za zásluhy ve fyzikálních vědách obdržel fyzik Jean-Luc Martin ze Švýcarského federálního technologického institutu v Lausanne na návrh Ústavu fyziky materiálů AV ČR, medaili Františka Pošepného za zásluhy v geologických vědách převzal Jozef Michalík z Ústavu věd o Zemi Slovenské akademie věd na návrh Geologického ústavu AV ČR a medaili Gregora Johanna Mendela za zásluhy v biologických vědách byl oceněn František Krahulec z Botanického ústavu AV ČR.

**● Experimentální techniky v Lausanne**  
Prof. Jean-Luc Martin patří k světově uznávaným osobnostem v oboru fyziky materiálů a v lednu 2018 také oslavil významné životní jubileum. Věnuje se především studiu vztahů mezi mikrostrukturou moderních slitin i modelových materiálů a jejich mechanické odezvě. Zasloužil se o navázání spolupráce mezi českými kolegy a špičkovými světovými laboratořemi v oblasti materiálové fyziky. Jako profesor na Švýcarském federálním technologickém institutu v Lausanne se mimo jiné věnoval tepelně aktivovaným procesům při plastické deformaci a podílel se na vývoji nových experimentálních technik (např. test opakované napěťové relaxace, metoda měření aktivního objemu příčného skluzu). Z 80. let prosluly jeho detailní studie creepového chování modelových materiálů i řešení praktické otázky tohoto chování austenitických ocelí v jaderných reaktorech (pozn.: při deformaci atomů difuzí dochází k jevu označovanému jako teče-

ní – creep). Na řadě experimentálních metod se podíleli i čeští vědci. Tato spolupráce vedla v posledních 20 letech k téměř 50 publikacím, většinou byly zveřejněny v prestižních mezinárodních časopisech (Philosophical Magazine, Acta Materialia nebo Intermetallics).

### ● Pražská studia i popularizace geologie

Doc. RNDr. Jozef Michalík, DrSc., je významnou vědeckou osobností. Věnuje se sedimentologii, stratigrafii, paleogeografii a paleoekologii mezozoika (trias až křída) se zaměřením na alpsko-karpatský oblouk. V r. 1969 absolvoval Přírodovědeckou fakultu Univerzity Karlovy v Praze a od té doby působil na Geologickém ústavu SAV (dnes Ústav věd o Zemi), v letech 1996 až 2002 byl jeho ředitelem. Aktivně organizuje geologické exkurze a vědecké akce, věnuje se popularizaci geologie. Také sestavil první slovenskou učebnici sekvenční stratigrafie i slovenský stratigrafický kód. Intenzivně spolupracoval s českou geologicko-paleontologickou komunitou při řešení otázek spojených s mezozoikem Českého masivu a jeho východního předpolí, včetně části Západních Karpat na našem území. Za svou mimořádnou činnost byl vícekrát oceněn, např. medailemi Jána Slávika a Dimitrija Andrusova nebo zlatou medailí Geologického ústavu SAV. Je autorem či spoluautorem více než 245 vědeckých článků.

### ● Evoluce v akci

Prof. RNDr. František Krahulec, CSc., je jedním z našich nejvýznamnějších znalců rostlinstva, jeho dynamiky a mikroevoluce. Své objevy i encyklopedické znalosti



1 Předsedkyně Akademie věd ČR prof. E. Zažímalová při předávání čestných oborových medailí

2 Zleva: předseda Rady Geologického ústavu AV ČR prof. Pavel Bosák, místopředseda AV ČR pro I. vědní oblast prof. Jan Řídký (Fyzikální ústav AV ČR), prof. František Krahulec a prof. Tomáš Herben (Botanický ústav AV ČR), prof. E. Zažímalová, doc. Jozef Michalík (Ústav věd o Zemi Slovenské akademie věd), prof. Jean-Luc Martin (Švýcarský federální technologický institut) a prof. Tomáš Kruml (Ústav fyziky materiálů AV ČR). Snímky P. Jáchimové, AV ČR

neváhá použít mimo rámec úzce pojaté vědy. Je velmi úspěšným pedagogem, vychoval řadu doktorských studentů. Angažuje se také v oblasti ochrany přírody. V letech 1995–2003 byl ředitelem Botanického ústavu AV ČR.

Kariéru vědce začínal studiem vegetace, kdy se zabýval strukturou lučních společenstev. Ukázal, jak unikátní laboratoř mikroevoluce představuje měnící se krajina současnosti, v níž trávníková společenstva tvoří podstatnou část. Vytváří se zcela nové prostředí, na něž rostliny musejí reagovat. Jako jeden z prvních prokázal důležitost genového toku v podmínkách změněných lidskou činností a upozornil na rizika, která tento genový tok představuje u cizích nebo geneticky modifikovaných druhů, např. u dvojice pýr–pšenice nebo u apomiktických ječměňů. V obou případech se mu podařilo zachytit „evoluci v akci“, aniž by při tom ztratil smysl pro celek. Dokázal využít celé škály metodologických přístupů a byl jedním z prvních, kdo nahlédl možnosti mnoha moderních postupů mnohem dříve, než se staly vědeckým mainstreamem (využití molekulárních markerů, cytometrie), a spojil je s dokonalou znalostí rostlin a vegetace v terénu.

Čtenáři Živy Františka Krahulce znají i jako autora řady článků (např. Louky Krkonošského národního parku pohledem rostlinných ekologů, Živa 2013, 4: 164–167), blíže o něm také v příspěvku H. Skálové (Živa 2012, 2: XXVI–XXVII).





## Online nebo osobně? Knihovna Akademie věd ČR se představuje

Jistě není nutné vysvětlovat od základů, co je knihovna a jaké služby v ní můžeme očekávat. Stejně tak jako konstatovat, že chceme-li poznávat a zkoumat svět kolem sebe, potřebujeme dobré zdroje informací, relevantní a ověřené. Takové, které právě knihovny umějí získávat a zprostředkovávat svým čtenářům. Knihovny ale dokážou nabídnout mnohem více. Zveme vás k seznámení s Knihovnou Akademie věd, kterou si můžete díky množství nabízených služeb oblíbit, i když ji třeba přímo nenavštívíte.

### Nezávisle na prostoru a čase

Samozřejmě není možné si bez fyzické návštěvy knihovny vypůjčit tištěnou knihu nebo časopis. Na druhou stranu zcela nezávisle na denní době i místě, kde se právě nacházíte, můžete číst jejich elektronické verze. Ve třicítce plnotextových, bibliografických nebo citačních databází, do nichž Knihovna AV ČR umožňuje svým čtenářům přístup, se nachází více než 360 tisíc knih a 53 tisíc časopisů. Obsahově pokrývají všechny vědní oblasti, lze v nich podrobně vyhledávat, případně (v závislosti na licenčních podmínkách jednotlivých zdrojů) dokumenty tisknout, ukládat nebo stahovat formou offline vypůjčky. Až na výjimky jsou všechny databáze dostupné v režimu vzdáleného přístupu, tedy online z libovolného místa. Do chráněného obsahu se dostanete díky osobním přístupovým údajům, které získáte při registraci do knihovny.

Ani kvůli registraci však do knihovny cestovat nemusíte. Lze ji vyřídít korespondenčně prostřednictvím České pošty, nebo

také online. V obou případech je nutné vyplnit a odeslat formulář (v tištěné podobě či elektronicky) a pravdivost údajů doložit kopií občanského průkazu nebo povolení k pobytu. Obratem získáte přístupové údaje (a informace k uhrazení registračního poplatku). Samotná registrace a aktivace čtenářského účtu proběhne do dvou pracovních dnů od chvíle, kdy do knihovny dorazí vytištěná přihláška s potřebnými dokumenty nebo elektronicky vyplněný formulář.

Speciálním informačním zdrojem, který Knihovna AV ČR ve spolupráci s dalšími institucemi sama vytváří a provozuje, je Digitální knihovna AV ČR (<http://kramerius.lib.cas.cz>). V té se nyní nachází přes 3 000 titulů monografií a 187 periodik, pocházejících především z produkce Akademie věd ČR a jejich předchůdkyň nebo spolupracujících institucí. Většina dokumentů byla vydána ve 20. stol., retrospektiva však sahá až do poloviny 16. stol. Obsah Digitální knihovny neustále doplňujeme, ať už jde o rozšiřování archivu, nebo o nově vydávané dokumenty. Volně dostupné dokumenty lze vytisknout nebo stáhnout ve formátu PDF. Veřejně není přístupný celý obsah Digitální knihovny – omezení je dáno autorskými právy (právě volným dílem se stává dokument až ve chvíli, kdy od smrti jeho autora či autorů uplyne 70 let), případně obsahem smlouvy uzavřené s autorem nebo vydavatelem. Kompletně zatím zůstává Digitální knihovna AV ČR přístupná pouze ve studovně knihovny (obr. 1).

V Digitální knihovně AV ČR mimo jiné najdete hned několik periodik zaměřených

na biologii a příbuzné obory. Kromě Živa (digitální knihovna zahrnuje celý archiv od prvního čísla z r. 1853, přibližně polovina je přístupná bez omezení) jsou to např. European Journal of Entomology – volně přístupné jsou všechny ročníky až do r. 2017 včetně; Folia Parasitologica – dostupné volně až do r. 2000; Folia Zoologica – volně dostupné jsou všechny ročníky až do r. 2009; Journal of Hydrology and Hydrodynamics – titul je volně přístupný až do r. 2017; Preslia – volně přístupná jsou čísla vydaná do r. 2002, nebo Vesmír – dostupný volně do r. 2012.

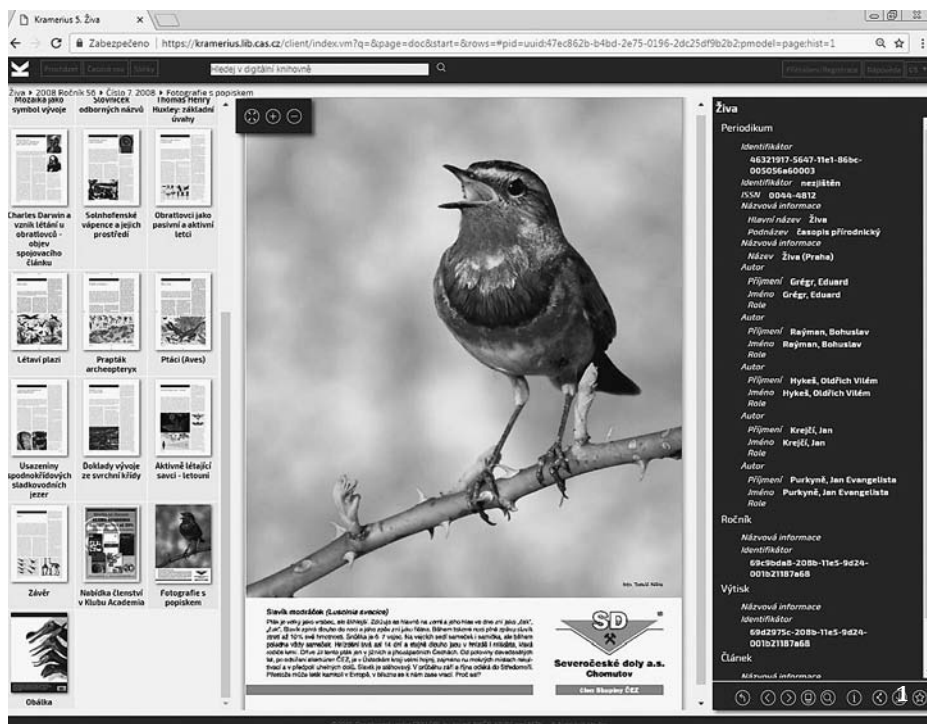
Pro přístup k obsahu Digitální knihovny není nutné být registrovaným čtenářem Knihovny AV ČR. Totéž platí i pro některé další služby. Pracovníci knihovny jsou např. připraveni pomoci při vyhledávání věcných i biografických informací a jejich ověřování. Konzultace probíhají telefonicky, e-mailem, prostřednictvím online formuláře nebo přes facebook. Pokud potřebujete vypracovat citační analýzu nebo obsáhlejší seznam literatury k jakémukoli tématu či autorovi, můžete si za úhradu objednat vytvoření příslušné rešerše.

Další zajímavou službou, která není vázána členstvím v knihovně, je digitalizace na objednávku. V rámci evropského projektu eBooks on Demand je možné objednat si digitalizaci jakékoli knihy vydané v letech 1500–1900 a její zaslání v elektronické podobě. Objednávka probíhá přímo přes katalog na webových stránkách knihovny (viz dále), u knih vybraných pro digitalizaci se vám její nabídka automaticky zobrazí.

Skenování knih na objednávku provádí knihovna ve vlastním Digitalizačním centru, kde také vzniká obsah Digitální knihovny AV ČR. Kapacitu centra mohou využít i další instituce nebo široká veřejnost – v Knihovně AV ČR již byly digitalizovány soubory klasických publikací i specifických dokumentů, jako jsou mapy, historické tisky nebo velké formáty (vybavení centra umožňuje skenování až do velikosti A0, obr. 2).

Skenování v malém rozsahu, např. kopie článků nebo částí knih, zajišťuje Reprografické a knihařské centrum. Jeho hlavní činností je ale tisk či kopírování – od několika listů až po produkci a vazbu nízkonákladových publikací. Zadavatelům tisku a vazby závěrečných prací všech typů nabízí Repro-centrum speciální zvýhodněné ceny. Termíny vyhotovení se pohybují podle domluvy od tří hodin do tří dnů. V reprografickém a knihařském centru umějí také vázat nebo odborně opravovat knihy, paspartovat, zhotovit krabice na míru. Ani pro realizaci těchto objednávek není osobní návštěva nutná, v některých případech ale jistě bude vhodná (např. pro výběr barvy plátna nebo typu vazby dokumentu).

- 1 Časopis Živa v Digitální knihovně Akademie věd ČR
- 2 Digitalizační centrum Knihovny AV ČR disponuje vybavením pro skenování nejrůznějších typů materiálů.
- 3 V knihovně je možné pronajmout si jednu z individuálních studoven a získat tak soukromý prostor ke studiu.
- 4 Studovna knihovny v sídle Akademie věd na Národní 3 v Praze. Snímky Z. Tichého, Knihovna AV ČR





## Základna pro studium i vědeckou práci

Pokud se rozhodnete Knihovnu Akademie věd ČR navštívit v jejím sídle na Národní 3 v Praze 1 a na místě zvolíte plnou registraci, získáte možnost všechny knihovní služby využívat v celém rozsahu, navíc v prostoru komfortně vybaveném pro další studium a práci s dokumenty.

Jako registrovaný čtenář budete mít možnost veřejně dostupný katalog knihovních dokumentů kromě prohledávání využívat i pro online rezervace knih, sledování svého čtenářského účtu, vytváření seznamů literatury, ukládání oblíbených dokumentů a výsledků vyhledávání. Výpůjčky publikací probíhají, jak je v knihovnách obvyklé – lze si je půjčit domů, případně (starší vydání knih, časopisy apod.) využít ke studiu pouze v prostorách knihovny. Knihovní fond je z větší části uložen v depozitáři mimo Prahu, v takovém případě je nutné objednat si dovezení požadované publikace předem. Ostatní dokumenty jsou připraveny k zapůjčení do 30 minut. Elektronické dokumenty získává čtenář většinou okamžitě prostřednictvím vzdáleného přístupu bez ohledu na to, zda se přímo nachází v knihovně či nikoli. Ty, u kterých není vzdálený přístup z licenčních či autorskoprávních důvodů povolen, můžete prohlížet, ukládat a tisknout v samoobslužné počítačové studovně nebo na vlastním zařízení připojeném k síti knihovny. Samozřejmě se může stát, že dokument, který potřebujete, knihovna ve svém fondu nemá. V takovém případě lze o jeho získání (ať už formou fyzické výpůjčky, nebo digitální kopie) požádat prostřednictvím mezi knihovní služby. Tak lze žádat tištěné i elektronické dokumenty z domácích i zahraničních knihoven, je však nutné počítat s úhradou vzniklých nákladů a souvisejícími poplatky.

Druhou možností je stát se vlastně spolupracovníkem knihovny. Jsme rádi, pokud nám čtenáři doporučí knihu nebo časopis (v tištěné i elektronické verzi), které by u nás rádi našli. Pro tento účel máme připraven formulář na webových stránkách.



Každý navrhovaný dokument je posouzen akvizičními pracovníky, a je-li v souladu s profilem knihovního fondu, bývá většinou obratem pořízen.

Přijdete-li do Knihovny AV ČR osobně, rozhodně se nezapomeňte nejprve rozhlédnout. Vizuálně nejatraktivnější částí knihovny je totiž bezesporu studovna. Najdete ji v bývalé bankovní dvoraně sídla Akademie věd ČR na Národní 3, vystavěném v letech 1858–96 architekty Ignácem Vojtěchem Ullmannem a Friedrichem Schachnerem (obr. 4). V letech 1998–99 prošla studovna rozsáhlou rekonstrukcí,



menší úpravy interiéru probíhají dále průběžně podle potřeb knihovny a jejích čtenářů. Nyní disponuje 140 studijními místy, počítačovou studovnou s 12 stanicemi a 8 individuálními studovnamí. Čtenáři mají ve volném výběru k dispozici několik posledních čísel z 450 vybraných titulů časopisů, 15 tisíc svazků oborově řazeného knihovního fondu, referenční literaturu a publikace vydané ústavu Akademie věd ČR.

Návštěvníci se mohou připojovat k internetu na vlastních zařízeních prostřednictvím WiFi a sítě Eduroam, nebo navštívit samoobslužnou počítačovou studovnu. V rámci sítě funguje i barevná tiskárna pro formáty A4 až A3. K pořízení kopií z dokumentů slouží samoobslužná kopírka, digitální reprodukce lze provádět bezplatně na samoobslužném skeneru.

Pro ty nejnáročnější vybudovala knihovna v r. 2017 celkem 8 individuálních studoven. Soukromé místo pro studium je možné si pronajmout prostřednictvím online formuláře na jeden, pět nebo 20 otevíracích dní. Rezervaci získá čtenář klíč od uzamykatelného prostoru vybaveného také připojením 220 V a přístupem k WiFi. Zde si po celou dobu pronájmu může s výjimkou potravin ponechat vše, co k práci potřebuje (obr. 3).

Využívat studovnu mohou všichni čtenáři, kteří se registrují osobně. Pro zkušební nebo jednorázovou návštěvu knihovny lze zakoupit pouze jednodenní vstupenku. Všechny zájemce rádi provedeme, povíme podrobnosti o tom, jak, proč a pro koho byla budova vystavěna, a seznámíme s tím, co vše zde najdete dnes a jak se v nabídce co nejlépe zorientovat. Pro exkurze jak jednotlivců, tak skupin doporučujeme si předem domluvit termín.

Podrobný popis všech služeb Knihovny AV ČR najdete na webových stránkách [www.knav.cz](http://www.knav.cz). Na stejném místě se můžete dozvědět i něco navíc – např. že knihovna je veřejnou výzkumnou institucí v oblasti knihovny nebo že buduje a spravuje obsáhlou databázi ASEP (Automatizovaný systém evidence publikací), v níž jsou od r. 1993 evidovány výstupy vědeckého výzkumu pracovníků Akademie věd.

Těšíme se na vaši návštěvu, ať už se rozhodnete zavítat osobně, nebo „pouze“ vzdáleně z domova či zaměstnání.

**Knihovna AV ČR**  
Národní 3, 110 00 Praha 1  
Otevírací doba: po–pá, 9–19 hod.  
tel.: 221 403 208  
e-mail: [infoknav@knav.cz](mailto:infoknav@knav.cz)  
[www.knav.cz](http://www.knav.cz)  
[www.facebook.com/knav.cz](https://www.facebook.com/knav.cz)

Elektronické informační zdroje dostupné prostřednictvím vzdáleného přístupu na [www.knav.cz/vzdaleny-pristup](http://www.knav.cz/vzdaleny-pristup)

Digitální knihovna AV ČR  
<http://kramerus.knav.cz>

Online katalog včetně elektronických knih a časopisů  
<http://katalog.knav.cz>

Evidence výsledků vědecké práce v AV ČR  
[www.knav.cz/asep](http://www.knav.cz/asep)

## Sýček, sýc, kulich

Už více než čtvrt století vyhlašuje Česká společnost ornitologická kampaň nazvanou Pták roku, jejímž cílem je upozornit na zajímavé ptačí druhy žijící kolem nás a vybudovat veřejnost k jejich sledování a praktické ochraně. Prvním ptákem roku byla v r. 1992 vlaštovka obecná (*Hirundo rustica*), nositelem letošního titulu je sýček obecný (*Athene noctua*, viz také článek na str. 103–105 tohoto čísla *Živy*).

Na ptačí téma proto zaměříme i jazykový koutek. Než dostane svůj prostor sýček, nejprve drobná pravopisná odbočka k zápisu slovního spojení pták roku. Čestné tituly a výrazy označující nositele vyznamenání a ocenění i vítěze nejrůznějších soutěží v češtině píšeme (s ohledem na jazykovou praxi, v níž se doporučují lecky nerespektuje, je přesnější říct, měli bychom psát) s malým počátečním písmenem: laureát Nobelovy ceny, zasloužilý umělec, mistr světa, miss. Toto pravidlo platí i pro oblast „někdo/něco roku“, v níž se název akce (anketa Sportovec roku, soutěž Vesnice roku, anketa Strom roku, anketa Pták roku) shoduje s titulem nositele – ten by však měl být na rozdíl od názvu akce psán s malým písmenem: sportovcem roku 2017 je Gabriela Koukalová, první vesnicí roku byla Telnice, stromem roku 2017 se stal ořešák černý z Kvasic, ptákem roku 2018 byl vyhlášen sýček obecný.

V hodinách českého jazyka jsme se všichni se sýčkem setkali už na prvním stupni základní školy, když společně se sýkorou a systlem ozvíli seznam vyjmenovaných slov po s.

Ve starších jazykových zdrojích, např. v Jungmannově slovníku z první poloviny 19. stol. a i v Příručním slovníku jazyka českého (z let 1935–57), je sýček poněkud nepřesně vysvětlen synonymem sýc (druh ptáků z rodu sýců *Athene noctua*, sýc obecný, kulíšek). Původ pojmenování sýček, sýc, v obecné češtině sejc, sejc, není podle etymologických slovníků zcela jasný. Václav Machek usuzuje, že staročeské sýc a praslovanské sycъ snad souvisí se slovesem sycet, přý proto, že tato sova syčí, když se hněvá. Jiří Rejzek ve svém slovníku uvádí, že zajímavou možností je vyjít z onomatopoického (zvukomalebného) indoevropského kořene kūt-i-, který sýčkův hlas napodobuje lépe. Popisu nutných hláskových změn se však podrobněji nevěnuje.

Výkladové slovníky češtiny uvádějí u hesla sýček dva významy. První je „malá sova žijící blízko lidských obydlí“, té se podle Českého jazykového atlasu v nářečích většinou přezdívá kulich, kulíšek, kujíček, případně někde kaldus, kalous či tuhýk, tujík, tůvik, kuvík.

Přeneseně pak slovem sýček označujeme pesimistu, škarohlída neboli člověka, který stále sýčkuje. Sloveso sýčkovat (s hovorovou variantou sejčkovat) znamená strašit, očekávat a předpovídat neúspěch, neštěstí nebo vůbec něco nepříjemného. Přeneseně



1 Starořecká stříbrná mince tetradrachma z r. 499 př. n. l. Na líci bohyně Athény, na rubu Athénina sova, olivová ratolest a půlměsíc. Převzato z Wikimedia Commons, v souladu s podmínkami použití

ný význam souvisí se starou pověrou, že sýček je poslem špatných zpráv, případně že jeho přítomnost a houkání přivolávají neštěstí a katastrofy, dokonce smrt. Jungmann o sýčkovi mimo jiné uvádí: „rád po světle a nemocnicích jdoucí, zvláště kde shnilou zimnicí neb spálu čije, pročež za zvěstovatele smrti u prostého lidu držený.“ Vžitost pověry ilustruje např. i úryvek z Wolkerovy básně *Nevěrná ze sbírky Těžká hodina*:

Dvě noci plakala, dvě noci klečela,  
třetí noc sýčka u oken slyšela.  
Letěl a zasykal jí zrovna nad srdcem  
a v tom srdci zemřel ten,  
kdo byl dříve v něm.

Sýčkové jsou v tom samozřejmě nevině – jde o noční ptáky, které mohou přilákat např. rozsvícená okna, u nichž se soustřeďuje hmyz. Naši předkové nebyli zvyklí ponocovat, jak je tomu dnes, v noci se svítilo hlavně u lidí těžce nemocných, proto sýčková přítomnost začala být dávana do souvislosti s něčím nedobrym. Pověra se vžila natolik, že zůstala zachována ve významu slovesa sýčkovat, hlavně v jeho záporné variantě nesýčkůj.

Je možné, že i to je důvod, proč u nás máme relativně málo nositelů příjmení souvisejících přímo s touto sovou. Příjmení odvozená ze jmen ptáků – a to jak volně žijících, tak domácích – jsou totiž v českém prostředí poměrně četná. Nejspíš proto, že ptáci byli člověku vždy nablízku, lidé si všímali jejich vlastností, pohybu,

barevnosti, hlasu. Přestože dnešní příjmení už jsou zbavena původního významu slova, z něhož vznikla, a mohou se lišit i pravopisem, původní rozlišující příjmení (správněji bychom měli volit označení přízvisko či nedědičné příjmí, protože dědičná příjmení se u nás vyvíjela postupně a vznikala od 14. do 18. stol.; dědičnost byla uzákoněna až r. 1780) dávali nositelům jejich sousedé, kteří si všímali nejrůznějších zvláštností a jen málokdy lichořili. Pojmenování často odrážela vzhled, různé odchylky a vady, specifické vlastnosti tělesné i duševní, narážky na příhody, činy, sociální skupinu, vykonávané řemeslo apod. Příjmení vznikala z nářečních podob, proto se některá objevují v mnoha variantách. Např. vedle jména Vrabc (a Vrabcová; přechýlené podoby se tvoří i od všech dalších uvedených příjmení) máme u nás nositele příjmení Brabec, Vrabčák, Vrabek, Brábek, Vrabík, Vrabel, Vrablík, Vrobek, Štilip, Švihlík, ale i třeba Špelec; vlaštovka inspirovala jména Vlaštovka, Laštovka, Laštůvka, Laštůvka nebo Laštovička, Laštůvička, Laštovic.

Příjmení Sýček/Sýčková je podle statistických přehledů čtenosti jmen skutečně ojedinělé, stejně vzácná je varianta Sejc; mírně čteněji jsou zastoupeni nositelé podoby Sejček. Podle publikací o původu příjmení mají stejný základ ještě jména Sejk, Sejka, Seják. Výrazně více lidí nosí jméno Kulich a Kulíšek. Ta jsou zvukomalebného původu – podle zvuku, který sovička vydává (nabízí se srovnání se slovenským označením kuvík). Označení se (nejspíš podle podoby) přeneslo i na typ oblíbené zimní čepice.

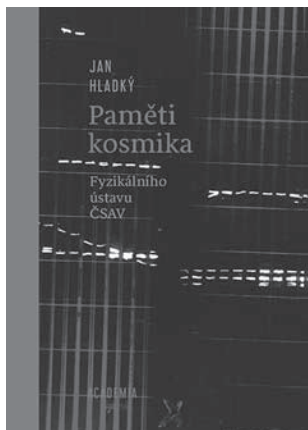
V souvislosti se jmény nemůžeme minout ani příjmení mající spojitost se substantivem sova. Těch je rovněž slušné množství: vedle příjmení Sova a Sůva je to původně zhrubělé označení Sovák, nebo naopak zdvořilý Sovička, Sovík, Sovíček, Sovek a rovněž jména Sovina, Sovinec, Sovinský, která mají pravděpodobně spojitost se zeměpisnými jmény Sovenice (dnes Soběnice) a Sovínky.

Sova je obecně považována za symbol moudrosti. Ve starořeckých Athénách byly sovy dokonce uctívány jako posvátné a na skalnatých svazích kolem města jich prý bylo plno. Zde má kořeny úsloví nosit sovy do Athén, kterým můžeme vyjádřit význam poučovat někoho, kdo ví něco lépe; dělat zbytečnou činnost neboli nosit dříví do lesa. Se sovou – častěji s expresivní variantou sůva – se pojí různá vžitá úsloví. Motivace jejich vzniku je často zřejmá, souvisí se sovými vlastnostmi: ponocuje jako sova nebo též v noci sůví. Tváří se jako sůva nebo je to stará sůva se říká o někom, kdo je mrzutý, nepříjemný, zamračený – stejně jako probuzená sova za denního světla. Ne vždy se však vysvětlení nabízí. To platí pro přirovnání kouká jak sůva z nudlí, jehož původ se mi najít nepodařilo. Pátrání ale odhalilo úsměvné překvapení – někteří lidé znají přirovnání s jinou předlozkou: kouká jak sůva s nudlí.

Ať už si představíme sůvu z nudlí, nebo sůvu s nudlí, každopádně by mohla vzniknout zajímavá ilustrace.

Seznam použité literatury najdete na webových stránkách *Živy*.

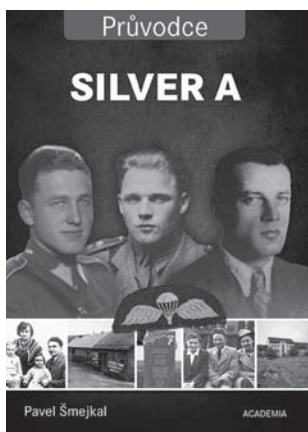




**Paměti kosmika**  
**Fyzikálního ústavu ČSAV**

Jan Hladký  
Edice Mimo – humanitní vědy  
Vzpomínky pracovníka Oddělení kosmického záření, vysokých energií a elementárních částic – nazývaného v ústavu „kosmici“. Navštívoval ústav od jeho založení v r. 1954 ještě jako student a od r. 1957 je dosud jeho pracovníkem. Historie časového úseku se týká experimentů s kosmickým zářením v Praze a na Lomnickém štítě, dále období, které souviselo s experimenty na urychlovačích částic ve Spojeném ústavu jaderných výzkumů v Dubně (SSSR), v CERN Ženeva a DESY Hamburg.

468 str. – vázaná – doporučená cena 395 Kč



**Silver A**  
Pavel Šmejkal

Edice Průvodce  
Kniha provede po místech spojených s výsadem Silver A, a to jak s činností parašutistů, tak jejich pomocníků z řad civilního obyvatelstva. Chronologicky řazená místa nabízejí pohled na lokality tehdejšího protektorátu, kde Alfréd Bartoš, Josef Valčík a Jiří Potůček působili. Detailně je sledováno přesouvání vysílačky Libuše i útěk posledního přeživšího člena skupiny J. Potůčka. Součástí průvodce je úvodní stať věnovaná významnému pomocníkovi výsadku Silver A, majorovi Františku „Franjo“ Aubrechtovi.

200 str. – brožovaná – doporučená cena 285 Kč



**Život se nedá plánovat**  
**Osud v pohnutých časech**  
Eleonore Schönbornová  
Edice Paměť

Autorka knihy vyrůstala ve světě, který rozpadem rakousko-uherské monarchie ztratil prostorovou a časovou orientaci. V útlém věku byla vržena do nacistického teroru, po skončení války vyhnána s dvěma dětmi z posledního kousku domácí jistoty. Jako miliony jiných v ničivém chaosu zná však Eleonore Schönbornová jediný směr – ví, že musí vzít vše do vlastních rukou. Učí se osud přijímat, s odvahou, nadějí a důvěrou v Boha.

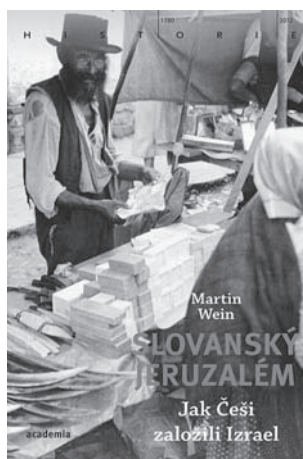
320 str. – vázaná – doporučená cena 495 Kč



**Zoologie obratlovců**  
**3. přepracované vydání**

Jiří Gaisler, Jan Zima  
Edice Mimo – přírodní vědy  
Od prvního (1983) i druhého (2007) vydání této komplexní zoologické učebnice se výrazně změnily názory na systematiku a fylogenezi, ale i na ekologii a chování obratlovců. Předkládané informace jsou přizpůsobovány novým poznatkům a názorům. Významné jsou přepracovány části věnované fylogenezi paryb, paprskoploutvých ryb, plazů a ptáků. U každé velké skupiny je doplněna kapitola s poznatky o genomu a jeho evoluci.

Řada úprav přispívá k aktualizaci poznatků.  
696 str. – vázaná – doporučená cena 595 Kč



**Slovanští Jeruzalém**  
**Jak Češi založili Izrael**

Martin Wein  
Edice Historie  
Vnímání osudů dvou malých národů mezi Východem a Západem, jejichž existence je stále ohrožena, pomáhalo vytvořit česko-židovské „národní přátelství“. Tato myšlenka byla však spíše mýtem než skutečností. Vztahy byly různorodé a záleželo na širším historickém vývoji, který ovlivňoval střední Evropu a Blízký východ. Protože se Česká republika stává hlavním spojencem Izraele v Evropské unii, je kniha zdrojem informací pro studenty a vědecké pracovníky.

412 str. – brožovaná – doporučená cena 395 Kč



**Ve stínu Karla Škréty**  
Štěpán Vácha,

Radka Heisslerová  
Edice Mimo – humanitní vědy  
Malířství 17. stol. v Čechách je spojováno s Karlem Škrétou (asi 1610–74), právem pokládaným za hlavního protagonistu nového, barokního názoru u nás. V knize bohatě vybavené obrazovým doprovodem jsou představeni i tři vrstevníci Karla Škréty, Antonín Stevens, Jan Bedřich Hess a Matěj Zimprecht. Pozornost je věnována také socioekonomickým aspektům (cechovní organizace, životní úroveň malířů) a postavení Prahy jako umělecké metropole.

664 str. – vázaná – doporučená cena 1 200 Kč

Objednávky přijímá:  
Expedice ACADEMIA  
Rozvojová 135, 160 00 Praha 6 – Lysolaje  
tel. 221 403 857; fax 296 780 510  
e-mail: expedice@academia.cz

Knihkupectví Academia  
Václavské nám. 34, Praha 1, tel. 221 403 840–842  
Národní tř. 7, Praha 1, tel. 221 403 856  
Na Florenci 3, Praha 1, tel. 221 403 858  
nám. Svobody 13, Brno, tel. 542 217 954–956  
Zámecká 2, Ostrava 1, tel. 596 114 580

## Nejstarší doklad pěstování zeravu západního v Českých zemích

Strahovský klášter, plným názvem Královská kanonie premonstrátů na Strahově, ukrývá i kabinet kuriozit včetně xylotéky, tedy sbírky dřevin, obsahující 63 dřevěných krabic. Každá krabice má formu knihy o rozměrech 19 × 12,5 × 5,5 cm. Celkem je zde uloženo 53 druhů. Tuto xylotéku vyráběl a šířil Karl Aloys von Hinterlang (1798–1826), profesor „der Naturkunde, Botanik und höheren Forstwissenschaft“ (přírodních věd, botaniky a lesnictví), v Linzi pod jménem Deutsche Holzbiblio-

thek. Je známo více míst, kde se tato sbírka v různém rozsahu dochovala, přičemž snad nejbohatší soubor s 285 dřevěnými knihami se nachází v bývalém Zemském muzeu Joanneum (dnes Universalmuseum Joanneum) ve Štýrském Hradci. V České republice je udávána vedle Strahovského kláštera také z kláštera augustiniánů v Brně a z Muzea lesnictví, myslivosti a rybářství Ohrada v Hluboké nad Vltavou. Pro Strahovský klášter byla zakoupena v letech 1800–03.



Při prohlížení této sbírky jsme našli jednu krabici, která se ostatním sice podobá, ale do původní sbírky nepatří. Byla k ní připojena až asi o 30 let později. Paradoxně bude ale z celé xylotéky z botanického hlediska nejzajímavější. Jde o vzorek zeravu západního (*Thuja occidentalis*), dřeviny importované ze Severní Ameriky a dnes běžně pěstované v našich parcích. Uvnitř krabice jsou dva zhruba 7 cm dlouhé kusky dřeva s kůrou a větv s jehlicemi. Ze dřeva se dá odhadnout, že pocházejí z větve, která mohla mít průměr asi 3 cm. Materiál je doplněn německým textem uvádějícím jak lokalitu a datum sběru, tak sběratele tohoto dokladu. „Gegenwärtiges Exemplar ist von dem sogenannten Cypressen Baum, der im Höfel zwischen dem Strahöf-Winterrefectorio u[nd] der Küche für undenkliche Zeiten stand u[nd] endlich 1832 30 August gefällt wurde. Adolph. C. S.“ (Tento exemplář je z takzvaného cypřiše, který stál od nepaměti na dvoře mezi strahovským zimním refektářem a kuchyní a konečně 30. srpna 1832 byl pokácen.) Autor textu a zřejmě i sběratel dokladu se podepsal církevním jménem Adolph C. S. Inicialy za jménem znamenají Canonicus Strahoviensis, tedy kanovník strahovský.

Je zde tedy uložen nejstarší dochovaný fyzický doklad pěstování tohoto druhu u nás. Květena České republiky (Skalická 1988) uvádí nejstarší údaj o pěstování z r. 1809. Vychází přitom ale jen z publikovaného pramene, ze seznamu pěstovaných druhů na zámku Hluboš (Anonymus 1809) nedaleko Příbrami. Na přelomu 18. a 19. stol. se tu nacházela na svou dobu v Čechách jedinečná botanická zahrada (Hieke 1984), z níž jsou udávány první záznamy některých nově introdukovaných druhů pro naše území.

Použitá literatura uvedena na webu Živy.

1 Celkový pohled na otevřenou dřevěnou „knihu“ s větvkou zeravu západního (*Thuja occidentalis*). Foto V. Antonín

## Nadační fond Jaroslava Heyrovského ocenil nadané studenty za jejich úspěchy v roce 2017

Na každoročním slavnostním předání cen Nadačního fondu Jaroslava Heyrovského (NFJH) vybraným středoškolským studentům z celé ČR se v Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR scházejí studenti, pedagogové, rodinní příslušníci, představitelé vědeckých a vzdělávacích institucí a další hosté. Za r. 2017 byly v neformální atmosféře předány 11 vítězům a laureátům českých studentských předmětových (olympiád) a tvůrčích soutěží (ocenění ve Středoškolské odborné činnosti, SOČ), které vyhláší Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy. Ocenění obdrželi finanční odměnu, diplom, pamětní medaili Jaroslava Heyrovského a knihy

z Nakladatelství Academia, jimiž přispívá Knihovna AV ČR. Tradičně byli knihou a pamětním listem oceněni i učitelé a další odborní pracovníci, kteří studenty ve vědeckém snažení podporují. Tři autoři prací SOČ krátce představili své práce. Udílení se účastní i Český svaz vědecko-technických společností (ČSVTS), který oceňuje učitele a konzultanty úspěšných studentů ze SOČ z pěti vybraných oborů.

**Ceny NFJH za rok 2017 převzali:**

● za vítězství v předmětových olympiádách:

Matematická olympiáda – Pavel Turek (kategorie A), Filip Bialas (programování);

Fyzikální olympiáda – Jindřich Jelínek; Chemická olympiáda – Richard Veselý (kategorie A), Vojtěch Musil (kategorie E); Biologická olympiáda – Kateřina Kubíková; Olympiáda v českém jazyce – Veronika Marvanová; Dějepisná olympiáda – Max Gogola.

● za Středoškolskou odbornou činnost:

1. místo – Pavel Váňa (fyzika);
2. místo – Michal Hrubeš (zemědělství, potravinářství, lesní a vodní hospodářství);
3. místo – Radim Tauber (elektrotechnika, elektronika a telekomunikace).

Podporou českých talentovaných studentů se Nadační fond Jaroslava Heyrovského snaží naplňovat vědecký i lidský odkaz prof. J. Heyrovského, prvního československého nositele Nobelovy ceny. Slavnostní předávání cen NFJH je vždy načasováno k výročí jeho narození (20. prosince 1890). Osobnost prof. Heyrovského představuje ÚFCH JH veřejnosti ojedinělou putovnou výstavou Příběh kapky (více na <http://www.jh-inst.cas.cz/heyrovsky>).



nový film Jana Svatoše



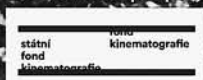
# ARCHA

## světél a stínů

[www.archafilm.com](http://www.archafilm.com)



Film vzniká za podpory



# Archa světla a stínů – příběh o zrození filmové divočiny a rozhovor s Janem Svatošem



Celovečerní distribuční debut režiséra Jana Svatoše, jemuž předcházelo téměř 10 let příprav, rešerší a pátrání ve filmových archivech včetně knihovny Kongresu Spojených států amerických ve Washingtonu, D. C., poprvé prezentuje unikátní archivní záběry z africké divočiny, pořízené ve 20. až 30. letech minulého stol., a zasazuje je do kontextu současné Afriky. Inovativním způsobem odkrývá zcela zapomenutý příběh z éry počátků kinematografie a vypráví o lásce na první pohled, ale i o odvaze, předsudcích a o střetu umělecké svobody s diktátem Hollywoodu. Dílo filmových průkopníků Martina a Osa Johnsonových, jehož prostřednictvím podává svědectví o zrození filmové divočiny a mizení jejího předobrazu, je autentickým otiskem doby, kdy samotné filmování v Africe bylo nebezpečnější než šelmy nebo malárie, kdy fotografovat znamenalo riskovat, v lepším případě neúspěch, v horším život. Jejich záběry kdysi fascinovaly nejen širokou veřejnost, ale i osobnosti, jako byl Ernst Hemingway a Charlie Chaplin, nebo britskou královskou rodinu. Inspirovaly i amerického režiséra Roberta J. Flahertyho (1884–1951), vynálezce žánru „wildlife documentary“, který v r. 1922 natočil první komerčně úspěšný dlouhometrážní dokument. Řada záběrů v novém filmu je veřejnosti představena vůbec poprvé.

## Kdo byli Martin a Osa Johnsonovi a jakých prvenství dosáhli?

Johnsonovi byli fotografičtí a filmoví průkopníci, zakladatelé dnes velmi populárního přírodopisného filmu. Měli odvahu, že vyměnili pušky za kameru a fotoaparát a vydali se do neprobádaných končin, zatížených mnoha předsudky. To vše v době, kdy v Africe neexistovaly národní parky. Mají ale další pozoruhodná prvenství: v r. 1919 udělali první projekci domorodým obyvatelům na Šalamounových ostrovech, jsou autory prvního zvukového filmu natočeného v Africe a jako první natočili komplexní letecké záběry Afriky od Kapského města až po Káhiru. A to nemluví o milnících v nočním fotografování...

## Jak tehdy Afrika vypadala?

Pokud dnešní svět trpí přemírou informací, tak tehdy byl o Africe informací naopak naprostý nedostatek. Mluvílo se o ní jako o temném světadílu. Jediný dostupný obraz tohoto kontinentu představovaly výpovědi lovců. Ti ovšem podávali pohled zásadně zkreslený – zvířata byla líčena jako krvelačná monstra a domorodci jako bojechtiví lidožrouti. Mezitím v Africe pokračovala střelecká jatka, která dovedla řadu druhů k úplnému vyhubení. Dopad na celosvětové publikum byl obrovský – tehdy si lidé tato zkreslená fakta nemohli nijak ověřit. Jedině tím, že by se do Afriky vydali na vlastní kůži. A právě to udělali v r. 1921 Martin a Osa Johnsonovi.

## Proč se váš film jmenuje Archa světla a stínů?

Biblický Noe kdysi na svou Archu naložil zvířata, aby je zachránil, uchoval pro příští generace. Johnsonovi udělali něco podobného – vytvořili jakousi kinematografickou archu, v níž přebývají obrazy lidmi vyhubených zvířat i zmizelých kultur. A protože záběry byly pořízeny na černobílý film, nazvali jsme ji Archou světla a stínů.

## Jaká byla tehdejší doba z hlediska fotografování?

Představte si, že máte za úkol udělat fotografii, s níž vyhrajete prestižní soutěž. Musíte se ale rozloučit se všemi technickými vymoženostmi současné doby. Odložit mobilní telefony, zaparkovat své vozy s náhonem na všechny čtyři, odpojit se od internetu a místo digitálních kamer, kde člověk vidí okamžitě výsledek na LCD, vyrazit do Afriky s přístroji vážícími několik desítek kilogramů. A zajistit si vyvolávání a ustalování, zásoby vody v pustinách. Protože neexistují kvalitní zoomy, musíte se ke zvířatům vydat blíž. Než se vám podaří zaostřit, nezapomeňte hlídat nosorožce, který se k vám mezitím rozeběhl. Předstírá útok, nebo ho myslí smrtelně vážně? Byli byste schopni udělat záběry, které by dokázaly konkurovat King Kongovi? Johnsonovým se to podařilo.

## Jak známí byli Johnsonovi ve své době?

Na to odpoví už jen sama skutečnost, že se za nimi na daleký a vyprahlý keňský sever vydali nástupci britského trůnu – Alžběta





Bowes-Lyonová (kterou si pamatujeme jako „královnu matku“) a Jiří VI. Martin a Osa byli osobnostmi prvního řádu – obdivoval je i Jack London nebo autoři příběhu o lvici Else.

### Proč se na jejich odkaz zapomnělo?

Johnsonovi bohužel neměli děti, které by pečovaly o jejich filmový odkaz a obrovský archiv. Martin zemřel v r. 1937, Osa v 50. letech minulého století. Roli bezpochyby sehrálo to, že se rodiště obou filmařů nenacházelo poblíž velkých měst, ale ukryté na americkém Středozápadě. Historikové kinematografie je bez hlubšího vhledu na základě hollywoodských filmů zařadili do koloniální doby, z níž podle mnohých názorů nevzešlo ze Západu nic dobrého. Ani nemusím zdůrazňovat, že se vůbec nepřihlíželo k Martinově fotografické, dokumentární a spisovatelské tvorbě. To vše jsou vrstvy prachu, který usedl na jejich příběhu. Jak řekl známý filmový historik David Bordwell: „V tomto momentu jsme k odkazu Johnsonových přistoupili jako filmoví archeologové.“

### Čím může příběh z minulého století zaujmout současné diváky?

Přestože Martin s Osou žili téměř před 100 lety, jejich odvaha a dramatický životní osud ob stojí i dnes. Už jen to, za jakých podmínek se seznámili a vzali (v pátek se seznámili, v neděli měli svatbu, přes věkový rozdíl, Osa byla velmi mladá) a že jejich vztah vydržel až do konce života. To jim mimochodem vysloužilo přezdívku rebelové z Kansasu. A jaká aktuální témata je s námi spojují? Jejich životní cesta ukazuje odvahu plnit si své sny, potřebu vyvracení stereotypů, respektu k jiným národům, ale je také o ochraně životního prostředí, moci peněz v Hollywoodu a ironii osudu.

### Jak se zrodila myšlenka na tento film a jak dlouho vznikal?

Klíčovým momentem se pro mne stala první návštěva Afriky v r. 2007. Zažil jsem nejen autentickou dechberoucí přírodu, ale i odvrácenou stranu – masový turismus, frontu na levharta, neukázněné fotografy, turisty pokřikující na divoká zvířata. Měl jsem potřebu na ten kontroverzní prožitek reagovat. Tak vznikla myšlenka vrátit se zpět v čase. Studoval jsem tehdy Filmovou akademii múzických umění a díky zájmu o Afriku mne zaujala věta suše konstatující, že ve 20. letech 20. stol. v Africe natáčel nějaký Martin Johnson. Zrodil se mi v hlavě nápad odjet do severní Keni se starou technikou vzdát hold prvním fotografům a něco se od jejich způsobu myšlení přiučit. Expedici jsme podnikli do dalekého národního parku Marsabit, tedy do míst, kde Johnsonovi uskutečnili svou nejdelší a nejslavnější expedici nazvanou Čtyři roky v Ráji. Byla to 40denní fotografická katarze.

Příběhu Martina a Osy Johnsonových se věnuji intenzivně od r. 2008, kdy začaly rešeršní práce. V r. 2010 jsem uspořádal a vedl expedici Fotografické návraty do severní Keni. Z této cesty jsme natočili dokument Africa obscura, který získal tři ocenění a v České televizi se dočkal 8 repríz. Povzbuzen objevem místa uprostřed



1 Režisér Jan Svatoš a kameramanka Romi Straková při natáčení v rezervaci Tallgrass prairie v Kansasu.

Foto J. Borgeson

2 a 3 Martin a Osa Johnsonovi na filmové výpravě v Belgickém Kongu (obr. 2), kde pořídili první zvukový film v Africe (3). Z natáčení v pygmejské vesnici.

Snímky: Martin and Osa Johnson Safari museum

4 Tvůrci dokumentu zrekonstruovali také tehdejší použití magnéziových záblesků při nočním fotografování.

5 Z filmování v Keni, kde se natáčelo celkem třikrát, včetně období dešťů.

Foto J. Svatoš (obr. 4 a 5)

pralesa, kde stávala temná komora Martina Johnsona, jsem začal připravovat celovečerní film. Od počátku jsem chtěl, aby zapomenutý příběh Martina a Osy byl připomenut jako komplexní celek. Náš štáb odjel několikrát natáčet do Keni, Botswany a Spojených států amerických. Náročné byly rešerše v Safari muzeu a v knihovně Kongresu ve Washingtonu, D. C. Natáčení Archy světél a stínů pokračovalo až do r. 2017, kdy byl film dokončen.

### Je pravda, že jste spolupracovali se světznámým dokumentaristou Wernerem Herzogem a hudebním skladatelem Sirem Karlem Jenkinsem?

Ano, s tímto legendárním filmařem jsem se setkal osobně v Los Angeles a také ve Vídni. Konzultoval jsem s ním nejen scénář, ale i samotné natáčení a hrubý střih. Werner Herzog o filmu prohlásil, že mu atmosférou připomíná filmové rekvie. Díky spolupráci se skladatelem a dirigentem Karlem Jenkinsem, autorem alba Adiemus, se do filmu dostaly dvě skladby tohoto hudebního génia.

### O jaký žánr dokumentárního filmu vlastně jde?

Jedna z hlavních linií filmu je založena na archivních záběrech Martina a Osy Johnsonových a jejich životním osudu. Druhá na naší reflexi současné Afriky. Dokument ale kombinuje více vrstev.

### Natáčelo se i v nepřístupných místech.

Nejvíce si vážím toho, že jsme se dostali např. do přísně střežené keňské rezervace

Ngulia Rhino Sanctuary, kde nám bylo umožněno natáčet s elitní protipytláckou patrolou Kenya Wildlife Service. Stejně tak výjimečné bylo, že jsme získali povolení natáčet v bývalém jaderném krytu u města Culpeper nedaleko Washingtonu, D. C., kde se nyní nachází centrální sklad vysoce hořlavých nitrátových negativů spravovaných Knihovnou Kongresu USA.

### Proč si nenechat film v kinech ujít?

Záběry pořízené Martinem Johnsonem a jeho ženou Osou byly už ve své době určeny pro filmová plátna. Dosahují vysoké kvality, nejen po technické, ale i obsahové stránce. Spatřit v nadživotní velikosti obrovská (a bohužel již vymizelá) sloní stáda nebo se proletět nad New Yorkem 30. let minulého století (ještě bez mrakodrapů) bude zcela určitě nezapomenutelným zážitkem.

*„Váš film nám dává možnost zamyslet se nad tím, jestli některé změny, které se kolem nás odehrávají, neprobíhají až příliš rychle.“*

*George Wileman*

*(Knihovna Kongresu*

*Spojených států amerických)*



# Evoluce optikou symbiotických interakcí

**Představme si telegrafní komunikaci s použitím Morseovy abecedy – alfou a omegou jejího zvládnutí je správná a ve výsledku intuitivní asociace. Chcete-li kódu opravdu rozumět, nesmíte vnímat jednotlivé tečky a čárky, ani písmena, avšak komunikaci jako celek. Podobně v biologii, když se řekne evoluce, hned nás napadne symbióza. Ale pokud pak máme stručně vysvětlit, co symbióza vlastně je a proč se neustále promítá do našich úvah, odpověď není úplně jednoduchá. Letošní články v Živě (2018, 1: 26–28 a XVII–XXIII, také na str. 58–62 a LI–LIV tohoto čísla) nastiňují problematiku symbiotických vztahů v jejich obrovské rozmanitosti a přinášejí řadu konkrétních příkladů. V následujících číslech Živy na ně navážou příspěvky o symbióze z dalších úhlů pohledu, o jiných skupinách organismů atd. Zde se na symbiózu podíváme ve vztahu k evoluci.**

Evoluci od Darwinových dob spatřujeme především jako rozrůžňování – specializaci jednotlivých druhů, jedinců, jejich orgánů, buněk a koneckonců i genů. Koncept divergence a jeho mentální obraz v podobě linií rozbíhajících se co nejdál od ostatních je tak zažitý, že zapomínáme, že jakkoli druhy, jedinci, orgány, buňky či geny divergují, stále tak činí mezi jinými druhy, jedinci, orgány, buňkami a geny. Jsou součástí mnohaúrovňové sítě vztahů, vůči níž se vymezují (divergence), ale s níž neustále komunikují a přináležejí do ní (konvergence). Život a evoluce jsou výslednicí těchto protichůdných sil – hledáním rovnováhy mezi odstředivou silou rozrůžňování (udělám si to po svém) a dostředivou silou vzájemného spoluzití (uděláme to nějak společně). První proces symbolizuje neodarwinistický tandem mutace a selekce, druhý právě fenomén symbiózy. O mutacích a selekci víme z nepřeberné palety učebnic celkem dost, komplexní pojetí evoluce však najdeme málokde.

## Začátky poznávání symbiózy a jejího významu pro evoluci

Na sklonku r. 1867 přišel švýcarský botanik a jeden z nejlepších mikroskopiků své doby Simon Schwendener s heretickým prohlášením, že lišejníky, jejichž systematická příslušnost v rámci rostlinné říše se v průběhu času pravidelně měnila, s největší pravděpodobností vůbec nejsou autonomními rostlinami, nýbrž duálními organismy vzniklými ze spojení houbových vláken s fotosyntetizující řasou. Ačkoliv vedoucí autority lichenologie tuto hypotézu nepřijaly, mladá generace experimentálních botaniků ji brzy vzala za svou a důmyslnými pokusy ukázala, že Schwendener se skutečně nemýlil.

V době těsně následující po vydání Darwinova díla *O původu druhů* (1859) šlo o pozoruhodný případ prazvláštní abnor-

mality – duální svazek dvou různých druhů, jejichž vzájemné soužití vytváří morfologicky zcela novou, charakteristickou a neredukovatelnou strukturu, se zdánlivě vzpíral jak intuitivnímu chápání biologické autonomie a co je vlastně jedinec, tak představě o divergenci čili rozbíhavosti fylogenetických linií při vzniku nových druhů. A to bez ohledu na ošemetnou otázku, jak takové organismy klasifikovat v rámci zavedených systémů.

Původně se mělo za to, že vzájemný vztah obou partnerů v lišejníku je řízen parazitismem houby na řase nebo sinici, po experimentálních pokusech s izolací obou partnerů se však ukázalo, že v mnoha případech „osvobozený“ fototrof navzdory všem očekáváním prospívá hůře než ve spojení s houbou. Vedlo to k překvapivému odhalení, že závislost musí být ve skutečnosti vzájemná, a vztah tak nelze zjednodušovat dosavadním modelem pán (houba) versus otrok (řasa, sinice). Bylo třeba popsat nový, bezprecedentní fenomén blízkého spoluzití dvou organismů bez ohledu na to, jaké funkční vztahy mezi sebou oba partneři mohou mít. Jedním z nové generace výzkumníků, kteří se tématu věnovali, byl slavný německý botanik Anton de Bary (1831–88).

De Bary už v 22 letech vydal celosvětově uznávanou knihu o parazitických stopkovýtvarných houbách, v níž ještě před Louisem Pasteurem zpochybnil spontánní vznik organismů a jako první dokonale popsal životní cyklus rzí. Na univerzitě ve Štrasburku vybudoval jedno z nejlepších výzkumných pracovišť té doby, které přitahovalo studenty z celého světa. V r. 1878 definoval termínem symbióza jakékoli blízké spoluzití dvou a více různých organismů. Do této definice spadaly všechny těsné vztahy bez ohledu na to, zda bychom je dnes označili termínem parazitismus, komenzalismus, nebo mutualismus. Lišejní-

ky a další příklady symbiotických svazků v přírodě přitom považoval za další doklad tehdy relativně nové myšlenky evoluce. Domníval se, že symbiotické splyvání může představovat jiný, přírodovědě dosud neznámý způsob makroevoluční změny. I jiní botanici vztáhli fenomén symbiózy k evoluci a přijali jeden ze dvou možných pohledů – symbióza pro ně byla buď doplněním, ale přesto nedílnou součástí darwinovské evoluce, často dokonce jejím experimentálním důkazem, nebo naopak něčím, co ji v principu vyvracelo.

Symbióza tak měla od počátku i jasné evoluční rozměry; kvůli široké definici, která zahrnovala různé druhy komplexních vztahů na škále od parazitických, kdy žije jeden na úkor druhého, až po mutualistické, kdy jsou si oba navzájem prospěšní. Široká definice symbiózy byla pro mnohé vědce navíc značně nepraktická a biologové tak symbiózu postupně začali chápat v užším slova smyslu jako synonymum mutualismu. Spolu s tím, jak se obsah pojmu redukoval, zatlačovala se původní evolučně-ekologická dualita do pozadí. Mimo jiné proto, že mutualismus a kooperace organismů stály v přímém rozporu se základními koncepty neodarwinismu, jimiž byly boj a kompetice.

## Velká role malých mikroorganismů

De Baryho původní široká definice je výhodná v tom, že umožňuje širší evoluční perspektivu pohledu – co je pro daný organismus v danou chvíli, na daném místě a v dané situaci zisk, nebo ztráta, lze s výjimkou zcela zřejmých situací jen velmi obtížně určovat. Interakce mezi zúčastněnými partnery není rovnovážný, nýbrž vysoce dynamický systém, který se neustále mění. Změna vnitřních i vnějších podmínek téměř vždy způsobí překonfigurování celku a vztah potom jak na úrovni konkrétního děje v ontogeneze, tak v horizontu fylogeneze může na škále parazit-mutualista procházet neustálým posunem (jak ví každý, kdo má sourozence). Mechanismy odpovídající za patogenní i mutualistické projevy jsou ještě k tomu v mnoha případech velmi podobné.

Symbióza ztotožňovaná s mutualismem na druhé straně umožňuje soustředit se pouze na ty vztahy, které již prošly evoluční zkouškou vzájemné kompatibility a nejlépe tak ukazují, jakým způsobem funguje symbióza na dlouhých časových škálách. Kamenem úrazu je přitom u obou přístupů rozhodnutí, v jak blízké interakci a na jak dlouhou část svého života mají symbiotičtí partneři být – někteří vědci např. za symbiózu považují i opylování kvetoucích rostlin hmyzem. Většina zastánců obou přístupů však trvá na tom, že bez ohledu na klasifikaci vztahu musí jít především o vztah trvalý – takový, v němž doba vzájemné interakce významně koreluje s délkou života alespoň jednoho z partnerů.

Podstatná je přitom skutečnost, že vyjma virů, u nichž se stále vedou vášnivé diskuze, zda jde o organismy, či jen „zdivočelý“ genetický materiál, jsou mikroorganismy a mezi nimi zvláště prokaryota vzhledem ke svému malým velikostem i všudypřítomnosti nejčastějšími autonomními symbionty vůbec. Představují vlastně symbionty *par excellence*, i když v mnoha případech





NA ŽRÁDKO PRO VÁS NÁM NEZBYLO A TÁK JSME SE ROZHODLI  
ZAHRAJÍT A ZAZPÍVAT NA OPLÁČKU MY VŘM.

Orig. Vladimír Renčín

je jejich autonomie značně omezená. Mnohem menší velikost vzhledem k hostitelskému organismu mikroorganismům v praxi umožňuje bližší vzájemný kontakt (jen těžko si lze např. představit endosymbiózu u dvou srovnatelně velkých organismů) a zároveň větší počet jedinců na daný prostor. Takové konstatování nutně přivádí k otázce, jaké je vlastně rozšíření symbiózy v živém světě.

### Koncept biologické individuality

Jednoduše řečeno, symbiotické interakce jsou všudypřítomné, stejně jako mikroorganismy do nich vstupující. Existence makroskopických organismů, které jsou nebo v principu mohou být dynamickou komunitou velkého množství genetických jedinců, zamíchala představami biologů, jak vlastně v biologii definovat autonomii celku, a to mnohem více, než na sklonku 19. stol. byly schopny lišejníky. S pojmem individualita by biologové zdánlivě neměli mít mnoho potíží – individuem čili jednotlivcem je každý z nás. A přesto otázka, co znamená jedinec, je velmi zádušná.

Třeba bakteriologové bakterie jako jedince vůbec nezajímá – s bakteriemi odjakživa zacházejí jako s populacemi (přestože jednu bakteriální buňku si dovedeme dobře představit). A byly to právě prokaryotní organismy, které donutily vědce definici jednotlivce přehodnotit. Již krátce poté, co molekulární sekvenování začlenilo organismy s prokaryotním typem buňky do fylogenetických analýz a biologové začali vytvářet první univerzální stromy života, se přišlo na to, že dlouho známé mechanismy přenosu DNA mezi bakteriemi (horizontální přenos genů) nám představu geneticky „stabilního“ jedince komplikují. Přijetí teorie sériové endosymbiózy (Serial Endosymbiosis Theory, SET) také změnilo klasifikaci organismů, která v průběhu 20. stol. procházela vlastní evolucí. Náznaky toho, že koncept biologické individuality je daleko složitější, než se zprvu zdálo, existovaly již delší čas. Příkladem mohou být tzv. modulární organismy, jež najdeme jak mezi rostlinami, tak mezi živočichy, a které si vynutily vytvoření termínů jako ramety a genety. Taková situace však nakonec vedla k tomu, že se evoluční biologové museli znovu poprat s otázkou, na co přesně tedy působí přírodní výběr.

Pokud totiž jako jedince označujeme soubor několika různých, navzájem více či méně provázaných genealogických linií, a to nejen uvnitř jader našich buněk v podobě jednotlivých genů, ale i uvnitř našich těl, je nutné se přinejmenším zamyslet, na co a jak působí selekční tlak. Zvláště pokud jde o symbionty obligátní, bez nichž eukaryotický makroorganismus není schopen plně fungovat. Pro popis takto provázaného celku, na nějž působí přírodní výběr, byl navržen pojem holobiont; termínem hologenom se pak označuje celková genetická informace hostitele i všech jeho symbiontů.

### Otázka časové škály

Při takovém rozšíření symbiózy je celkem zřejmé, že fenomén má v biosféře obrovský obecný význam. Přesto je však obtížné blíže ho zhodnotit, protože dílčí jevy obvykle jen těžko překračují hranice svých mateřských disciplín. Podobný oříšek představuje i otázka, jak a podle čeho třídit a systematicky zkoumat jevy a systémy, jež jsou zjevně vzájemně propojené na všech myslitelných úrovních organizace – od molekulární a buněčné až po globální v případě ekosystémových vazeb.

Význam symbiózy bychom čistě popisně mohli rozdělit podle kritéria, na jak dlouhých časových škálách působí, tedy na význam v ekologii (vytváření jedinců, asociací a ekosystémů v krátkém časovém horizontu) a v evoluci (vytváření nových druhů a jejich prostředí v dlouhodobém časovém horizontu). Oba náhledy jsou ve skutečnosti vzájemně komplementární a jeden v druhý na všech úrovních přechází, neboť ekologický a evoluční čas se od sebe vlastně liší pouze velikostí sledované škály.

Mezi největší přínosy symbiotických svazků patří v ekologii spojení primární produkce s využitím fotosynteticky (plastidy, sinice, řasy) a chemosynteticky (chemolitotrofní prokaryota) vázaného uhlíku, a to i u živočichů; v souvislosti s fotosyntézou také tvorba kyslíku (sinice); dále spřažení metabolismů, např. u syntrofií neboli sekundární syntrofií fermentace, tedy spojených reakcí dvou blízkých prokaryotních partnerů; a konečně mineralizace (rozklad organických látek) obecně. Působení mikroorganismů tak v důsledku

ovlivňuje globální biogeochemické cykly prakticky všech biogenních prvků včetně uhlíku (fixace organického i anorganického uhlíku, mineralizace včetně ekologicky významného rozkladu celulózy), dusíku (nitrifikace, denitrifikace, fixace dusíku, amonifikace), síry, železa nebo fosforu. Ten sice nepodléhá oxidačně-redukčním přeměnám, vyskytuje se výhradně jako fosfát, ale v jeho uvolňování ze sedimentů hrají bakterie důležitou úlohu. Platí, že symbiotické interakce jsou v přírodě pro hostitele zdrojem nových metabolických schopností, jako je fotosyntéza, chemosyntéza, schopnost fixovat vzdušný dusík, metanogeneze, rozklad celulózy, produkce esenciálních aminokyselin, luminiscence apod. Hlubší znalost symbiotických vztahů proto ve zcela pragmatické rovině umožňuje jak efektivnější využívání prostředí, tak jeho efektivnější ochranu nebo zásahy do něj.

Na delších časových škálách se pak symbióza namísto zdroje nových metabolických schopností označí za zdroj evolučních novinek. Přitom nelze popřít, že má skutečně velký význam. Mezi její největší evoluční úspěchy patří bezpochyby vznik eukaryotické buňky a semiautonomních organel – mitochondrií a v případě rostlin a některých protistů i plastidů, které lze podle počtu endosymbiotických událostí rozdělit na primární, sekundární a terciární, včetně recentně získaného plastidu u protistního organismu *Paulinella chromatophora* (bližší viz Živa 2018, 1). V souvislosti s tím je též zřejmé, že symbióza se účastní i uspořádání eukaryotického jádra. Jakkoli totiž zůstává jeho vznik enigmatický, s jistotou víme, že v průběhu času jádro asimilovalo mnoho nových genů původně endosymbiotického původu. To mimo jiné velmi ztěžuje rekonstrukci eukaryotické fylogeneze, která je mnohem komplikovanější, než se původně zdálo.

Symbióza je také dalším možným mechanismem speciace, a to buď přímo vytvářením morfologicky i funkčně nových struktur (viz např. lišejníky), nebo nepřímo jako podpůrný faktor (třeba speciace u hmyzu spuštená bakteriálními endosymbionty). Vzhledem k tomu, že hmyz tvoří největší část eukaryotické diverzity, je na místě se ptát, jak významná tato role je, stejně jako co je zde příčina a co následek, resp. zda velké množství druhů hmyzu vedlo k velkému počtu symbióz (hmyz jako nejčastější hostitel), nebo naopak vzniklo jejich důsledkem jako indukovaná adaptivní radiace hostitelské skupiny. Je též známo, že mykorrhizní symbiózy stály zhruba před 400 miliony let za evolučním vzepětím cévnatých rostlin, přecházejících z vodního do suchozemského prostředí.

### Symbióza – nový pohled na evoluci

Jak pravil Johann Wolfgang Goethe ústy Mefistofelovými, šedá je všechna teorie a žití zlatý strom se zelená. Víme už, že se zelená díky symbióze, která má na svědomí např. vznik chloroplastů. Vezměme však toto varování vážně a načrtněme si cvičně několik konkrétních ukázek, na co všechno lze hledět optikou symbiotických vztahů.

Hned na začátek zkusme zaměnit klišé „viry jsou paraziti *par excellence*“ za výrok „viry jsou symbionti *par excellence*“.

Vyvrácení této zažité představy se podrobně věnuje článek na str. 58–62 tohoto čísla, zde tedy jen krátce upozorníme na některé zajímavé příklady. Zapomeňte na chvíli na HIV a encefalitidu. Naše planeta je zaplněna bakteriofágy, které tím, že regulují stavy prokaryot, regulují biosféru zdola nahoru. Údajně deponují tolik uhlíku, že by vystačil na tvorbu těl 75 milionů plejtváků obrovských a vyrovnané vedle sebe by tvořily řadu stokrát delší než naše galaxie. Většina bakteriofágů si se svými hostitelskými bakteriemi občas vymění nějakou genetickou informaci. Při daném množství účtyhodný datový přenos – internet jako první celoplanetární informační síť? Ale kdeže – virosféra a bakteriosféra ho předběhla o několik miliard let. Zde je důležité připomenout, že celkové odhady počtu prokaryotních buněk v biosféře zůstávají za viry o jeden až dva řády. S přihlédnutím k tomu, že buňky mají oproti virům o tolik větší objem, jde o fascinující množství.

Fágy jsou zajímavé i z jiného hlediska. Objevitel bakteriofágů, francouzský mikrobiolog Félix d'Hérelle, fágovou terapií už před 100 lety vyléčil dýmějový mor (neboli bubonického formu moru, viz Živa 2014, 4: 151–155). Léčba fungovala o 20 let dříve, než spatřila světlo světa antibiotika, a funguje pořád. Možná se k tomuto postupu budeme muset vrátit, až přestanou antibiotika účinkovat.

Další zajímavou interakci virů s hostitelem nám představují třeba tzv. obří viry. Na počátku stál slavný *Mimivirus*, o němž se až 8 let po jeho objevu zjistilo, že nejde o grampozitivní bakterii, ale o virus. Rychle však přibývaly další a např. v r. 2013 byl publikován objev pandoravirů (rod *Pandoravirus*) s genomy o neuvěřitelné velikosti 2,5 tisíce genů. A tyto viry nejsou žádnou výjimkou, jejich rozšíření je až zarážející. Zdá se, že většinu svého objemu si získaly od svých hostitelů (tedy další genetická interakce). Plejáda bizarností tím ale nekončí – díky mamaviru jsme objevili první virofág – neboli virus napadající virus, nazvaný Sputnik.

Zajímavou kapitolou symbiotických vztahů jsou i mykoviry. O virech napadajících houby dosud víme jen velmi málo. Najdeme je nich např. fenomén hypovirulence, při němž virus snižuje infekčnost napažené houby vůči rostlině, pro niž je tak mykovirus vlastně mutualistou. Občas ale mykoviry přinášejí houbě i prospěch. Známá je symbióza trávy druhu *Dichanthelium lanuginosum* (lipnicovitě – *Poaceae*) z Yellowstonekého národního parku, která dobře přežívá v teplotách půdy pohybujících se nad 50 °C právě díky přítomnosti endofytické houby. Ve skutečnosti však houbě (a tudíž i rostlině) uděluje toleranci k vysoké teplotě mykovirus.

Přejdeme v systému dále. Pěkným příkladem genetické integrace jsou bracoviry (rod *Bracovirus*) a ichtoviry (*Ichnovirus*). Jde o mutualistické symbionty parazitických vosiček, a to do té míry, že se nabízí otázka, zda jde stále o samostatné viry. Řada genů souvisejících s replikací viru a jeho enkapsidací se v průběhu evoluce přesunula přímo do genomu hmyzu, zatímco naopak některé hmyzí geny přešly do genomu virionů. Pomyslnou trešničkou na dortu jsou pak endogenní retroviry, které např. u člověka tvoří mezi 10–50 % genomu, podle toho, jaké identifikační kritérium na daný úsek DNA použijeme. Endogenní retroviry mohou přispívat ke zvýšené rezistenci proti retrovirům exogenním a přinejmenším některé z nich kódují geny, jež měly v evoluci velký význam. Virové proteiny umožňující fúzi buněčných membrán, což je nutným předpokladem vzniku placentálního syncytiotrofoblastu, nejspíše stály na počátku vývoje placentálních savců (bližze v článku na str. 58–62).

Pojďme se podívat na prokaryotní symbionty. Prokaryota neznají fagocytózu a i kvůli tomu si evoluční biologové lámali hlavu, jak asi vznikla první eukaryotická buňka. Dnes už dokonce víme o bakterii v bakterii. Ve specializovaných buňkách hmyzu ze skupiny červců žije bakterie rodu *Tremblaya* a v nich pak bakterie *Moranella endobia*. Dalším fenoménem jsou biofilmy – bakteriální povlaky (jako např.

zubní plak), které jsou v mnoha ohledech podivuhodnou paralelou mnohobuněčného způsobu života.

Až budete číst o skleníkových plynech, metanu a problematice chovu skotu, vzpomeňte si, že v trávicím traktu krav žijí spousty metanogenních archeí. Obrovské množství bakterií s různým typem metabolismu a rozmanitými funkcemi najdeme v půdě. Fixují plynný dusík, bez kterého by se neobešly rostliny (a výsledně ani živočichové včetně člověka). Bakterie rodu *Rhizobium* a hlízky na kořenech bobovitých (*Fabaceae*) jsou obecně známy, k nim přistupují třeba aktinorhizní symbiózy, jež najdeme v více než 200 druhů krytosemenných rostlin. Na fixaci dusíku se podílejí zvláště sinice, které najdeme v partnerství skutečně často – v mořských rozsivkách, v lišejnicích, u hub, mechorostů, kapradin, cykasů i krytosemenných rostlin.

Pokud jde o bakterie a živočichy, zapomeňme na chvíli na ve školách tradičně vyučované slavné počátky lékařské mikrobiologie. Všimněme si např. sepioly kroupnaté (*Euprymna scolopes*) a jejich symbiontů – světélkujících bakterií z rodu *Vibrio*, díky čemuž bakteriologové popsali komunikaci prokaryotních buněk v závislosti na jejich hustotě, známou dnes jako quorum sensing. To nám otevřelo dveře k pochopení bakteriální komunikace – nejen mezi bakteriemi, ale i mezi bakteriemi a jejich eukaryotickými hostiteli. Nebo se podívejme do útrob riftie hlubinné (*Riftia pachyptila*) – před 50 lety objevené spojení chemolitotrofních bakterií s bezobratlými v tak dokonale se doplňujícím trofickém systému bylo do té doby něco nevídaného. A to navzdory skutečnosti, že chemolitotrofní bakterie jsme znali už od r. 1887. Na celou knihovnu by pak vydaly poznatky o bakteriálních endosymbiontech hmyzu a v poslední době především o střevním mikrobiomu člověka (viz např. Živa 2015, 3: 106–107).

Symbióza je zkrátka všude, kam se člověk podívá. A zásadním způsobem mění perspektivu našeho pohledu na svět – i na evoluci.





# Symbiózy napříč stromem života: soužití eukaryot a prokaryot 2.

V prvním dílu (Živa 2018, 1: XIX–XXIII) jsme se seznámili s prokaryotickými symbionty prvoků, rostlin a hub. Nyní si představíme vnitrobuněčné symbiózy prokaryot s živočichy a na závěr průběh i výsledek nejtímější symbiózy ze všech – semiautonomní organely, tedy mitochondrie a plastidy. Mnohobuněčná a často makroskopická těla živočichů poskytují nepřehledné příležitosti pro různé druhy symbióz s mikroorganismy. Povrch těla, tkáň, tělní tekutiny a dutiny u člověka a prakticky u všech živočichů představují komplexní ekosystémy plné eukaryotických i prokaryotických mikroorganismů, případně mnohobuněčných parazitů a komenzálů. Takové formy symbiózy jsou ale mimo záběr tohoto textu. Zde se zaměříme pouze na nejtímější soužití, tedy na vnitrobuněčné (intracelulární) prokaryotické symbionty.

## Chemosyntetické symbiózy bezobratlých

Živočichové do jisté míry kopírují své jednobuněčné příbuzné v symbiózách s chemoautotrofními prokaryoty využívajícími exotické zdroje energie. Intracelulární, zejména sulfan oxidující, bakterie najdeme u řady mořských zástupců dvou velkých kmenů – kroužkoců a měkkýšů, a zatím u jediného rodu ploštěnců. (Pozn. redakce: sulfan –  $H_2S$  – je bezbarvý plyn, který se tvoří rozkladem organického materiálu a síranů při nedostatku kyslíku.) Nejznámějším příkladem je obří (až 2,4 m dlouhý) kroužkovec riftie hlubinná (*Riftia pachyptila*) ze skupiny vláknonošci (Siboglinidae, nyní řazené do příbuznosti rournatců – Canali-palpata, dříve uváděna jako zvláštní kmen Pogonophora, viz také Živa 1993, 1: 25–28, obr. 1). Riftie žijí přisedlým životem, skryté ve svých rourkách na dně Tichého oceánu v blízkosti horkých minerálních vývěrů, a jelikož v dospělosti postrádají trávicí soustavu, zcela spoléhají na přísun živin od svých chemoautotrofních gamaproteobakterií oxidujících sulfan. Pro bakterie je symbióza s riftiemi naopak příležitostná (fakultativní) – mohou žít i volně. Riftie jim ovšem poskytují tak výhodné podmínky partnerství, že je bakterie aktivně vyhledávají a kolonizují ihned poté, co se riftie jako mladé larvy usadí na mořském dně. U dospělých riftií mohou bakterie představovat až polovinu celkové hmotnosti těla. Žijí vnitrobuněčně ve specializovaném orgánu zvaném trofozom, který během larválního vývoje vzniká ze stěny trávicí soustavy. Celý život riftií se točí kolem nutnosti zásobovat bakterie jak sulfanem vycházejícím spolu s horkou vodou z hlubin (z vývěrů tzv. černých kuřáků), tak i kyslíkem rozpuštěným v okolní studené mořské vodě. K tomu slouží sytě červený silně prokrvený konec těla připomínající prachovku – riftie ho vysouvají z rourky, kterou obývají, a pečlivě jím manévrují,

aby udržely správný poměr rozpuštěných látek. Aby si oba plyny v těle nekonkurovaly o hemoglobin, má riftie dva typy této molekuly, každý se specifickou afinitou pro molekulu, kterou má přenášet z konce těla do trofozomu. Podstatu této fascinující symbiózy objasnila mořská biologka Colleen Cavanaughová v 80. letech 20. stol. a odstartovala tím vědeckou revoluci, která dodnes přináší plody v podobě dalších exotických spojení živočichů s bakteriemi vyrábějícími organické látky bez potřeby slunečního světla. Díky tomuto objevu si dnes dokážeme představit složitější formy života i na mimozemských tělesech, jako jsou oceánské měsíce Jupiteru nebo Saturnu.

Symbiózu s bakteriemi oxidujícími sulfan využívají i další vláknonošci. Jde třeba o zástupce rodu *Lamellibrachia* obývající



chladné vývěry, které najdeme např. na dně Mexického zálivu, kde jsou vázané na ložiska ropy a zemního plynu. Na rozdíl od riftie však *Lamellibrachia* nepřijímá sulfan volnou částí těla, ale kořenovitými výrůstky zapuštěnými do sedimentu. Tyto výrůstky umožňují ještě jednu pozoruhodnou interakci. Vláknonošeč jimi do sedimentu pumpuje sírany, které jsou pak zpracovávány volně žijícími síran redukujícími bakteriemi zpět na sulfan. Kořenovité výrůstky najdeme i u dalšího zástupce vláknonošců – kostižerky (*Osedax*), rodu popsánoho teprve v r. 2004. Nezapouští je však do sulfanického sedimentu, ale jak jméno napovídá, do kostí velrybích mršin, které klesly na dno oceánu. Kostižerky postrádají trofozom i chemoautotrofní bakterie přítomné v ostatních vláknonošcích, místo nich si vyvinuly symbiózu s gamaproteobakteriemi skupiny *Oceanospirillales*, jež obývají buňky kořenovitých výběžků vrostlých do kostí a pomáhají rozkládat proteiny a lipidy přítomné v kostech. Jde tedy o běžný heterotrofní metabolismus, byť v dosti exotickém kontextu.

Ale pojďme se ještě vrátit k sulfan oxidujícím bakteriím. Jedinou skupinou ploštěnců, u které známe chemoautotrofní symbiózu, je rod *Paracatenula*, žijící mezi zrny písku na dně mělkých teplých moří. Tato symbióza je unikátní nejen identitou hostitele, ale i symbiontů. Jde o vůbec první příklad, kdy jsou sulfan oxidujícími symbionty alfa-proteobakterie. Molekulární data naznačují, že ke vzniku této symbiózy mohlo dojít nejméně před 500 miliony let a od té doby byli symbionti předáváni z generace na generaci (vertikálně), což je u tohoto typu soužití výjimečné. Jediným dalším příkladem jsou mlži rodu *Calyptogena* z hydrotermálních vývěrů, jejichž sulfan oxidující bakterie najdeme v cytoplazmě vajíček a v dospělosti obývají žaberní tkáň. Symbióza v tomto rodu mlže je ale velice mladá, vznikla před méně než 50 miliony let, představuje tak zajímavý model pro studium evoluce symbióz a vzniku organel.

Mlži se ostatně řadí mezi velmi časté hostitele chemoautotrofních bakterií. Symbióza s bakteriemi oxidujícími sulfan je u nich známa hned z několika čeledí, z nichž zdaleka nejrozmanitější a druhově nejbohatší jsou lucinovití (Lucinidae). Většina lucinovitých obývá sedimenty chudé na kyslík a bohaté na sulfan, které vznikají v mangrovech nebo porostech mořské trávy (vocha, rod *Zostera*). Specializované buňky v žábřácích mlžů z vody vychytávají volně žijící chemoautotrofní bakterie, fagocytují je a podřizují potřebám hostitele. Tato symbióza patrně není typickým mutualismem, spíše připomíná parazitismus či „zotročení“ bakterií živočichem. Hostitel totiž zabírá množení bakterií fagocytovaných buňkami, a v případě hladovění je

**1** Kroužkovec riftie hlubinná (*Riftia pachyptila*). Její i více než 2 m dlouhé tělo je uloženo ve světlé trubkovité schránce a zakončené červeným „prachovkovitým“ koncem. Ve speciálním orgánu (trofozomu) najdeme chemoautotrofní symbiotické bakterie dodávající riftií živiny. Foto: National Oceanic and Atmospheric Administration, Okeanos Explorer Program



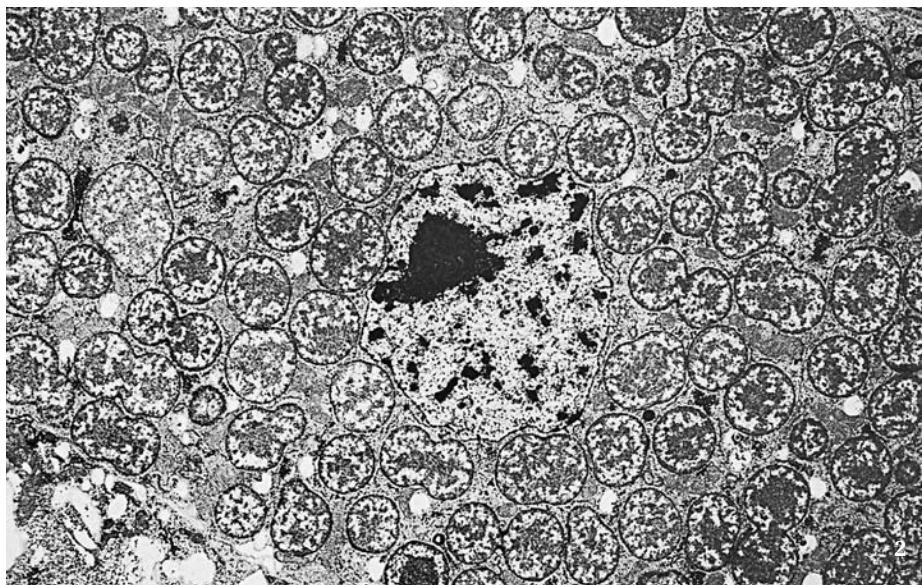
zabíjí a tráví. Neznáme žádnou evoluční výhodu, která by z tohoto soužití plynula pro bakterie. Nejstarší fosilie lucinovitých pocházejí ze siluru (před 443,8 až 419,2 milionu let), ale není jasné, zda již tehdy tito mlži žili v symbióze s bakteriemi. K velkému rozvoji jejich skupiny pak došlo v křídě (145 až 66 milionů let) spolu se vznikem mangrovů a objevením se mořské trávy. Tehdy byla tedy patrně symbióza již etablovaná. Symbionti některých lucinovitých mlžů dokážou kromě produkce organických látek také fixovat molekulární dusík.

Dalšími pozoruhodnými mlži žijícími v chemoautotrofní symbióze jsou zástupci rodu *Bathymodiolus* z čeledi slávkovití (Mytilidae), kteří obývají hlubokomořské horké i chladné vývěry. Symbióza se zde opět odehrává ve specializovaných buňkách žaber. Na rozdíl od lucinovitých *Bathymodiolus* nehostí pouze symbionty oxidující sulfan, ale také (případně pouze) bakterie oxidující metan. I tento mlž získává symbionty z prostředí, tedy pokaždé znovu během života každého jedince.

### Nutriční symbiózy hmyzu

Vedle soužití s chemoautotrofními bakteriemi je dalším častým tématem mezi živočichy nutriční symbióza s bakteriemi syntetizujícími nedostatkové živiny pro potravní specialisty. Zhruba 10–15 % druhů hmyzu hostí tzv. primární endosymbionty – obligátní, vnitrobuněčné, vertikálně předávané symbiotické bakterie. Tyto symbiózy bývají prastaré, sahají do samých počátků daných skupin hmyzu, často před více než 100 miliony let. Bakterie jsou předávány výhradně z generace na generaci hostitele, a proto jejich evoluce přísně kopíruje evoluci hostitelů. Primární endosymbionti jsou pro své hostitele nepostradatelní a sami rovněž nedokážou žít volně. To je způsobeno často extrémním zmenšením a zjednodušením genomu, jako to vidíme u některých parazitů nebo semiautonomních organel. Symbionti se nacházejí ve specializovaných buňkách zvaných bakteriocyty, odvozených od buněk tukového tělesa. Asi nejznámější a nejlépe studovaný příklad takové symbiózy představuje dvojice tvořená mšičí kyjatkou hrachovou (*Acyrtosiphon pisum*) a bakterií *Buchnera aphidicola* (obr. 2). Kyjatka se, jako ostatní mšice, živí sáním rostlinné mízy, tedy potravy nesmírně bohaté na cukry, ale chudé na proteiny. Mšice neumí sama syntetizovat polovinu z aminokyselin potřebných k tvorbě proteinů a spoléhá se na jejich výrobu symbiotickou bakterií. Ta na oplátku dostává veškerou potřebnou výživu od mšice. Dalším příkladem a modelovým systémem je pak moucha tse-tse (*Glossina palpalis*), přenašeč spavé nemoci. Krev obratlovců, kterou se moucha tse-tse živí, je chudá na vitamíny skupiny B. O jejich syntézu se mouchě stará bakterie *Wigglesworthia glossinidia*. Podobné symbiózy byly pozorovány také u krevsajících pijavic a možná i zde je hlavním přínosem syntéza vitamínů skupiny B.

Mouchy tse-tse hostí ještě dva další vertikálně přenášené bakteriální symbionty. Enterobakterie rodu *Sodalis* jsou pravděpodobně komenzály. Obývají širokou škálu tkání mouchy, a to jak vnitrobuněčně, tak



2 Symbiotické bakterie *Buchnera aphidicola* vyplňující cytoplazmu okolo jádra hostitelské buňky. Hostitelem je mšice kyjatka hrachová (*Acyrtosiphon pisum*). Snímek z transmisní elektronové mikroskopie (TEM). Foto J. White a N. Moran

3 Mravenec pensylvánský (*Camponotus pennsylvanicus*) je hostitelem symbiotických bakterií rodu *Blochmania*. Foto A. B. Lazarus

4 Tělo plže *Elysia chlorotica* ne náhodou připomíná list rostliny. Funkce takového tvaru je totiž stejná: zvětšení plochy, na které může probíhat fotosyntéza. Foto P. Krug

5 Křemičitá schránka obalující měňavku *Paulinella* sp., jež jako jediný organismus mimo superskupinu Archaeplastida získala fotosyntetickou organelu primární endosymbiózou se sinicí. Skenovací elektronová mikroskopie, foto T. Nakayama a J. Archibald. Všechny snímky převzaty v souladu s podmínkami využití, přesnou citaci zdroje uvádíme v použité literatuře na webové stránce Živy.

volně, a jejich efekt na mouchu se zdá být minimální. Mnohem zajímavějším parazitem je rod *Wolbachia*, který se svými hostiteli interaguje řadou nečekaných způsobů. Wolbachie parazitují v desítkách procent druhů hmyzu i v řadě dalších členovců a hlístic, což z nich činí jedny z vůbec nejčastějších parazitických mikroorganismů naší planety. Místem parazitace jsou hlavně pohlavní orgány a wolbachie se také přenášejí prostřednictvím pohlavních buněk, avšak pouze vajíček a nikoli spermií. To je základním důvodem všech sofistikovaných manipulací, které na svých hostitelích provádějí. Wolbachie se snaží maximalizovat šíření pomocí ovlivňování rozmnožování hostitelů čtyřmi různými způsoby, které se vyskytují samostatně nebo v různých kombinacích podle druhu hostitele: zabíjení samců během larválního vývoje zvyšuje šance na přežití infikovaných samic; feminizace samců navozuje vývoj samičích pohlavních orgánů, a tedy produkci vajíček, jimiž se wolbachie mohou šířit; vznik partenogeneze je v některých případech také výsledkem manipulace wolbachii – partenogenetické populace sestávají pouze ze samic, schopných množit se bez samců – hostitelská populace tak „neplývá“ zdroji na samce, kteří jsou z pohledu parazita neužiteční; cytoplazmatická nekompatibilita brání úspěšné reprodukci infikovaných samic s neinfikovanými samicemi, případně samicemi nakaženými jiným kmenem wolbachie. Tento poslední efekt může urychlovat speciální hostitelů, jelikož vytváří účinnou reprodukční bariéru. Pozoruhodná druhová bohatost členovců tak možná alespoň částečně souvisí právě s infekcí wolbachie.

Mutualistické vnitrobuněčné bakterie najdeme kromě hmyzu specializovaného na jeden typ potravy i u potravních generalistů. Výhody plynoucí z takových symbióz nejsou tolik zřejmé jako u specialistů a v mnoha případech zůstávají dosud neznámé. Bakterie rodu *Blochmania* žijí v symbióze s mravenci rodu *Camponotus* (zhruba s 1 000 druhy jde o druhý největší rod mravenců vůbec, obr. 3) a jsou mezi nimi předávány z generace na generaci již kolem 40 milionů let. Bakterie obývají specializované buňky stěny střeva a najdeme je i ve vaječnicích (ovariích), což vysvětluje jejich vertikální přenos. Výhoda plynoucí z této symbiózy pro mravence byla dlouho záhadou. Až přečtení genomu *Blochmania* napovědělo, že by jejím úkolem mohla být recyklace dusíkatých látek. Experimenty skutečně ukazují, že bakterie dokáže odbourávat močovinu, odpadní produkt mravence, a zužitkovat ji pro syntézu glutaminu, prekurzoru mnoha aminokyselin. Obdobnou roli snad mohou hrát symbiotické bakterie rodu *Blattabacterium* v tukovém tělese švábů a termitů. Molekulární data naznačují, že tato symbióza může být stará více než 140 milionů let.

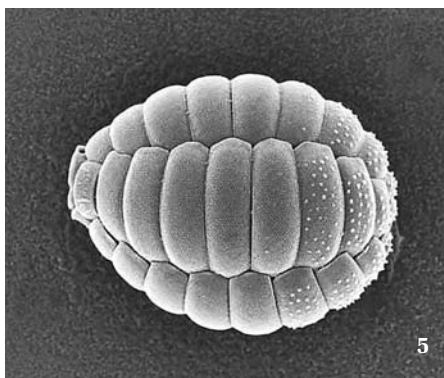
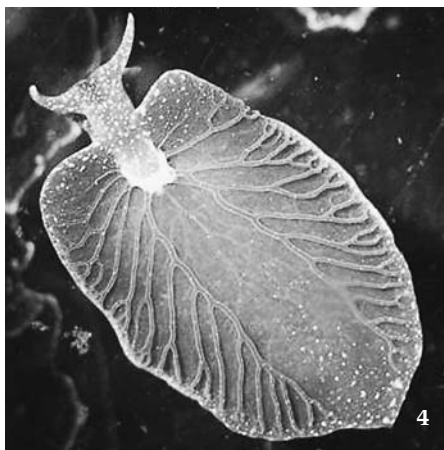


Poslední zastávkou na naší exkurzi do světa hmyzích symbiontů bude pozoruhodný objev publikovaný v r. 2017, který se týká evoluce symbiotických bakterií v prostředí hostitele. Primární endosymbionti se často vyznačují velkou genetickou stabilitou. Při etablování symbionta rychle dochází k radikální redukci a přestavbě genomu. Po ní však následují často až stovky milionů let bez velkých změn. Výjimkou z tohoto pravidla najdeme u cikád rodu *Tettigades*, které žijí v obligátní symbióze s dvěma rody bakterií – *Sulcia* (*Bacteroidetes*) a *Hodgkinia* (*Alphaproteobacteria*). *Sulcia* se svým hostitelům stará o syntézu 8 z 10 esenciálních aminokyselin a z evolučního hlediska je typickým primárním endosymbiontem, který si zachoval téměř identické složení i organizaci genomu po více než 200 milionů let. Na druhou stranu *Hodgkinia*, zodpovědná za syntézu zbylých dvou aminokyselin a vitamínu B<sub>12</sub>, prodělala v posledních čtyřech miliónech let bouřlivou evoluci vedoucí k rozrůznění na 2–6 značně odlišných kmenů v jednom hostiteli, a to hned několikrát nezávisle na sobě v různých druzích cikád. Jednotlivé kmeny *Hodgkinie*, vzniklé zmožením původní jediné linie, nesou každý odlišnou podmnožinu genů, a to nejen těch zodpovědných za syntézu živin pro hostitele, ale i genů nezbytných pro pouhé fungování bakteriální buňky. Kmeny tak nejsou samy o sobě životaschopné a vyžadují přítomnost ostatních kmenů ve stejném hostiteli. Jde tedy o obligátní symbiózu mezi kmeny obligátního symbionta, které dohromady vytvářejí symbiotické konsorcium, zastávající stejnou funkci jako původní jediná bakterie. Genomová plasticita *Hodgkinií*, spíše než jiné primární endosymbionty hmyzu, připomíná mitochondrie, jejichž genomy také v některých organismech prodělaly drastické přestavby. Může tedy jít o zajímavý model pro studium evoluce semiautonomních organel.

### Nejtěsnější symbióza – vznik semiautonomních organel

Pro eukaryotický život byly nejdůležitější endosymbiózami s prokaryoty bezpochyby události, které vedly ke vzniku semiautonomních organel – mitochondrií, přítomných prakticky ve všech eukaryotických buňkách, a plastidů, typických pro rostliny a primární i odvozené řasy tvořící významnou část eukaryotické diversity. Endosymbiotickou teorii formulovala v r. 1966 americká biologka Lynn Margulisová, která znovuobjevila některé pozapomenuté myšlenky vyslovené již začátkem 20. stol. Její článek *On the origin of mitosing cells*, publikovaný v časopise *Journal of Theoretical Biology*, představoval velký posun biologického paradigmatu a otevřel evoluční biologii a genetice cestu k novým myšlenkám a objevům. Margulisová tehdy splynutím eukaryotického hostitele a prokaryotického endosymbionta nevysvětlovala pouze vznik mitochondrií a plastidů, nýbrž i původ bičíků (více v *Živě* 2018, 1).

Vznik mitochondrie proběhl právě jednou a všechny známé eukaryotické organismy mají (nebo měly) organely vystopovatelné k této evoluční singularitě (o redukcích a ztrátách mitochondrií viz *Živa* 2018, 1: 26–28). Jak a kdy tato událost přesně pro-



běhla a jaké organismy se jí účastnily, lze rekonstruovat jen obtížně. Ze stavby buněk, biochemických drah a genomů současných eukaryot jsme schopni odvodit, jak přibližně vypadal jejich poslední společný předek označovaný jako LECA (Last Eukaryotic Common Ancestor), který žil zhruba před dvěma miliardami let. Takové rekonstrukce naznačují, že mitochondrie posledního společného předka již byla plně integrovaná a vybavená všemi metabolickými drahami, které známe z mitochondrií současných. Jaký vývoj tomu ale předcházela? Všechny organismy, na nichž bychom mohli pozorovat postupný vývoj prokaryotického endosymbionta v organelu, bohužel již dávno vyhynuly. Musíme tedy opatrně číst genetické informace současných organismů a vyslovovat různé hypotézy.

Je celkem jisté, že předchůdcem mitochondrií byla alfaproteobakterie. Ale do jaké podskupiny patřila nebo v jakém vztahu by byla vůči dnešním alfaproteobakteriím, dosud není jasné. Podle některých studií byla blíže příbuzná rickettsiím, což je skupina tvořená výhradně intracelulárními parazity (např. původcem skvrnitého tyfu). Počátek této nejdůležitější symbiózy na planetě Zemi by tak mohl mít parazitický původ. Jiné studie vystopovaly její původ do blízkosti odlišných podskupin a podle dalších mohlo jít o samostatnou, velmi hluboko se větvící linii. Hostitelem alfaproteobakteriálního endosymbionta byla buňka, jejímiž nejbližšími žijícími příbuznými jsou poměrně nedávno objevená archea skupiny Asgard (pojmenovaná podle domova severských bohů). Otázkou však je, zda se tento praorganismus již dal považovat za eukaryota, nebo to byl právě vznik mitochondrie a s ním spojené výrazné zefektivnění energetického metabolismu, které umožnily vývoj složitějších struktur dělajících eukaryotickou buňku eukaryotickou.

Existuje také mnoho alternativních scénářů vysvětlujících, proč vlastně alfaproteobakteriální předek mitochondrie a prabuňka příbuzná skupině Asgard vstoupily do symbiózy. Předkem mitochondriálních eukaryot byl pravděpodobně anaerobní organismus získávající energii kvašením. Jaký endosymbiont by se takovému organismu hodil? Jaké biochemické děje mohl provádět, aby metabolismus svého hostitele šikovně doplňoval? Možná šlo o aerobního heterotrofa schopného dýchání, který by do svého hostitele transportoval přebytečnou energii ve formě adenosintrifosfátu (ATP) nebo z něj odebíral odpadní produkty kvašení či nežádoucí kyslík. Jiné teorie uvažují o variantě fakultativně aerobního autotrofa, jenž mohl svému hostiteli poskytovat organické produkty fotosyntézy, oxidovat sulfan nebo z produktů kvašení uvolňovat vodík znovu využitelný hostitelem. Některé hypotézy také navrhují, že původně vůbec nemuselo jít o vzájemně prospěšný (mutualistický) vztah – bakteriální předek mitochondrie mohl být intracelulárním parazitem jako mnohé rickettsie. K rozhodnutí, který z těchto scénářů je nejpravděpodobnější, by rozhodně nepomohlo přesnější určení toho, kde se na fylogenetickém stromě alfaproteobakterií nachází větev vedoucí k předkovi mitochondrie. A můžeme si být jisti, že řada vědců a vědkyň na tom právě teď pracuje.

### Spletitá evoluce plastidů

Plastidy vznikly obdobným způsobem a nejspíše poměrně záhy po mitochondriích. V tomto případě šlo o soužití již aerobního eukaryota vybaveného mitochondriím se sinicí (cyanobakterií) schopnou fotosyntézy. Endosymbiont tedy již tehdy přinášel svému hostiteli stejnou výhodu jako dnes – syntézu energeticky využitelných organických látek z atmosférického oxidu uhličitého za pomoci energie ze slunečního záření. Eukaryotické organismy si v evoluci autotrofní způsob obživy nikdy samy nevyvinuly. Velké, diverzifikované, a co do množství biomasy na Zemi dominující superskupině Archaeplastida, tvořené výhradně organismy, které fotoautotrofní jsou, nebo v minulosti byly (o redukcích a ztrátách plastidů nejen u rostlin a ruduch viz již zmíněný článek v *Živě* 2018, 1: 26–28), se možnost tohoto způsobu získávání energie otevřela až s endosymbiotickými sinicemi, předky plastidů.

Vznik plastidů u Archaeplastida proběhl podle současného stavu poznání již v době přibližně před dvěma miliardami let, tedy překvapivě brzy po vzniku eukaryot jako takových, a za nejbližší žijící příbuzné předka plastidů jsou označovány poměrně nedávno objevené sinice rodu *Gloeomargarita*. Tato skupina představuje evolučně dosti starou a časně se větvící linii, což – vzhledem k tomu, co víme o evoluci sinic – znamená, že plastid nejspíše vznikl ve sladkovodním či terestrickém prostředí, a nikoli v moři, jak se původně předpokládalo.

Archaeplastida dnes obsahují tři velké podskupiny: glaukofyty, ruduchy (červené řasy) a zelené rostliny. Začaly se oddělovat (divergovat) poměrně dávno, jak dokazuje nejstarší spolehlivěji určitelná fosilie ruduchy rodu *Bangiomorpha* stará asi jednu miliardu let. Dosud ale není zcela jasné,

zda se jako první oddělily právě ruduchy, nebo glaukofyty. Plastidy obou skupin vykazují určité archaické rysy, které sdílejí se sinicemi, nikoli však se zelenými rostlinami. Obě např. mají fykobilizomy – válcovité světlosběrné struktury se speciálními pigmenty umístěné na membránách tylakoidů. Glaukofyty si zachovaly dokonce peptidoglykanovou stěnu kolem svého plastidu a pro tuto odlišnost se pro něj používá označení cyanela, aby se nepletl s klasickými chloroplasty.

Bez zajímavosti není ani zjištění, že většina evolučně dříve se větvících zástupců archaeplastid obsahuje právě jeden plastid na buňku, zatímco běžně známé rostliny jich v jedné buňce mají desítky až stovky. Zdá se, že monoplastidie (kdy na jednu buňku připadá jeden plastid) je vývojově původní a sloužila jako nutný předstupeň pro plnou integraci plastidu a přetvoření částečně nezávislého endosymbionta na organelu zcela pod kontrolou hostitelské buňky. Pro buňku s čerstvě získaným endosymbiontem bylo totiž naprosto zásadní naučit se synchronizovat své dělení s dělením budoucího plastidu, aby o něj některá z dceřiných buněk nepřišla. Teprve poté si mohla dovolit počet plastidů na buňku zvýšit a učinit koordinaci jejich dělení složitější. Alespoň tak to navrhuje teorie označovaná v angličtině monoplastidic bottleneck (bottleneck čili hrdlo lahve se v evoluční biologii používá jako metafora pro zúžený koridor, kterým musí vývoj určitého znaku projít, než může jeho diverzita znovu narůst).

U žádné jiné skupiny eukaryot není fotosyntéza tak univerzálně důležitá jako u Archaeplastida. Mnoho prvků (a dokonce i mnohobuněčných organismů) však vy-

nalezlo různé způsoby, jak se ji druhotně „naučit“ nebo si ji „vypůjčit“. Nejrozšířenější a evolučně nejvýznamnějším výdobytkem jsou v tomto směru sekundární plastidy a plastidy vyšších řádů, tedy získané nikoli z pohlcené sinice, ale z pohlcené eukaryotické buňky s plastidem, zelené nebo červené řasy. Najdeme je např. u krásnooček, obrněnek a skrytének (Živa 2016, 6: 299–301). Takové odvozené plastidy vznikly v evoluci minimálně pětkrát. Existují však i organismy, které sice vlastní plastidy nemají, ale umějí je krást ostatním. Takto získané organely nazýváme kleptoplastidy. „Zloději“ ale nejsou schopni plastidy replikovat a dlouhodobě udržet a musejí je proto průběžně doplňovat. V případě prvoků takový ekologický vztah asi tolik nepřekvapí, ale s tímto jevem se setkáme i v živočišné říši – u mořského plže *Elysia chlorotica*, který ve svých buňkách hostí kleptoplastidy původem z řas, jimiž se krmí (obr. 4).

Dlouhou dobu se mělo za to, že veškeré existující fotosyntetické organely lze, stejně jako mitochondrie, vystopovat k jediné evoluční události. Ukázalo se však, že to není úplně pravda. Botanici Birger Marin, Eva Nowacková a Michael Melkonian v r. 2005 zjistili, že měňavkovitý prvek *Paulinella chromatophora* (obr. 5, patří do skupiny Rhizaria, jako např. mřížovci – Radiozoa, dírkonošci – Foraminifera a nádorovky – Phytomyxea) má ve své buňce fotosyntetickou organelu, která rovněž vznikla primární endosymbiózou eukaryotické buňky se sinicí. Tato organela byla nazvána chromatofor a má prokazatelně jiný původ než všechny ostatní plastidy (viz Živa 2009, 5: 200–203). Je výrazně evolučně mladší, podle aktuálních odhadů vznikla přibližně

před 100–150 miliony let, a nejbližšími známými příbuznými jejího prokaryotického předka jsou rody *Prochlorococcus* a *Synechococcus*. Vzhledem k relativnímu evolučnímu mládí je chromatofor v nižším stadiu integrace do buňky než plastidy. Některé důležité fotosyntetické geny se už přesunuly do jádra, lze tedy bez obav mluvit o organelu, mimo hostitele by chromatofor nemohl fotosyntetizovat. Každopádně je však *Paulinella* dokonalým modelem, na němž lze studovat vznik organely takřka přímo v přímém přenosu.

Vznik a evoluci mitochondrií a plastidů, včetně jejich redukci a horizontálních přesunů mezi nepřibuznými skupinami, shrnuje barevné schéma (str. 84).

Nakročeno k přeměně v organelu mají i někteří symbionti, o nichž jsme psali v předešlých kapitolách, zejména obligátní vnitrobuněční symbionti předávaní vertikálně. Jde např. o dusík fixující sinici žijící v buňce rozsivky *Rhopalodia*, některé nutriční symbionty mšic s extrémně redukovánými genomy, nebo sulfan oxidující bakterie ze žaber hlubokomořského mlže rodu *Calyptogenia*. Na druhou stranu, příklad pradávne chemoautotrofní symbiózy u ploštěnky rodu *Paracatantula* a evoluční stabilita genomů většiny primárních endosymbiontů hmyzu (např. *Buchnera aphidicola* v kyjatce hrachové, viz výše) ukazuje, že symbionti mohou žít s hostitelem po stovky milionů let, aniž by se nutně plně integrovali a stali organelou v pravém slova smyslu. Zřejmě i stav „pouhého“ symbionta může být evolučně stabilní a k další redukci nemusí zákonitě docházet.

Seznam použité literatury a materiály k výuce najdete na webové stránce Živa.

## Upoutávka na novou knihu

### Jan Votýpka, Iva Kolářová, Petr Horák a kol.: O parazitech a lidech

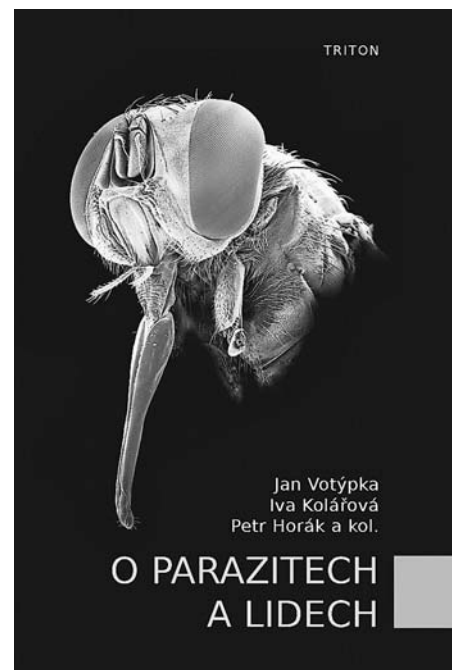
Na přelomu února a března 2018 vyšla nová populárně-naučná kniha věnující se parazitismu. Dvanáct autorů z 10 českých výzkumných, vzdělávacích a zdravotnických institucí seznamuje s cizopasnými žijícími v nás i kolem nás a pokouší se z různých úhlů pohledu, od lékařského a veterinárního přes biologický až po historický a umělecký, představit fenomén parazitického způsobu života, který je, pro mnohé z nás stále překvapivě, dominantní formou života na Zemi.

Proč nás paraziti tak zajímají, a proč se jich lidé bojí? Na tyto i další otázky kniha odpovídá, nejen slovem, ale i bohatým grafickým doprovodem. Lidské parazity, kteří by mohli ohrozit náš život, se v našich zeměpisných šířkách podařilo téměř vyhubit, ale ti méně nebezpeční jsou ve zdejším prostředí zcela běžní. Většina dětí se alespoň jednou nakazí vešmi, běžní jsou i roupi, a přibližně pětina naší populace je celoživotně infikována prvokem toxoplazmou, který možná ovlivňuje naše chování.

Také výskyt parazitů u domácích mazlíčků je velmi častý, stejně tak u hospodářských a volně žijících zvířat, kde paraziti mnohdy působí značné hospodářské ztráty. V některých případech se zvířecí paraziti mohou přenášet i na člověka. V současném globalizovaném světě také častěji dochází k zavlečení parazitů na nová území, kde vážně ohrožují místní ekosystémy.

V tropech a subtropích jsou lidsí paraziti dosud velmi vážným zdravotním problémem a jsou každoročně zodpovědní za statisíce lidských životů. Chudé země třetího světa stále stojí stranou zájmu farmaceutického průmyslu, léky cílené proti parazitům představují spíše opomíjenou část globálního výzkumu. Tím je chvályhodnější, že v r. 2015 byla udělena Nobelova cena třem parazitologům za výzkum léčebné látky proti parazitickým hlísticím a za výzkum přispívající k léčbě malárie.

Jediné poznání umožní rozeznat hranici mezi oprávněnými a zbytečnými obavami. Skutečně nebezpečné parazity rozhodně



nelze podceňovat. Bylo by však chybné bát se všech cizopasných, dokonce i těch, kteří by mohli být našemu zdraví prospěšní.

**Nakladatelství Triton,  
Praha 2018, 348 str.  
Doporučená cena 399 Kč**



## Smrtící pasti pro ptáky lidských sídel

Lidská sídla nabízejí ptákům bohaté zdroje potravy i dostatek hnízdních příležitostí. Někteří synantropní ptáci jako vrabec domácí (*Passer domesticus*) nebo rorýs obecný (*Apus apus*) už dnes u nás hnízdí výhradně v obcích, řada dalších druhů obývá městskou zeleň, jiné se sem soustřeďují pouze v zimní sezóně ke krmítkům. Antropogennímu prostředí se přizpůsobili i někteří dravci a sovy včetně kriticky ohrožených sýčků obecných (*Athene noctua*) a sov pálených (*Tyto alba*), jejichž hnízda v současnosti najdeme výlučně na lidských stavbách. Život v blízkosti člověka však ptákům nepřináší pouze výhody. S modernizací našich měst přichází mnoho z nich o svá hnízdiště, ať už je důvodem zateplování fasád, nebo kácení dřevin. Nevhodná údržba trávníků příliš častým sekáním technikou, zástavba na úkor zeleně a nadměrné používání chemických přípravků (hnojiv a pesticidů) vede ke snížení potravní nabídky. Ptáky dále ohrožuje množství predátorů, zejména volně žijících koček domácích, nebo časté střety s dopravními prostředky – a nejde pouze o silniční dopravu, velké a dosud nepřesně odhadnuté ztráty způsobují střety na železnici. Jednou z hlavních příčin mortality ptáků ve městech jsou pak nárazy do skleněných ploch, i když této problematice se v poslední době věnuje osvěta i kampaně pro veřejnost, jako je např. projekt České společnosti ornitologické (ČSO) Bezpečné zastávky ([zastavky.birdlife.cz](http://zastavky.birdlife.cz)), do které se může zapojit každý.

V našem okolí se nachází i řada pastí, které často jako nebezpečné nevnímáme, přesto přinášejí smrt nejen ptákům, ale i dalším živočichům. Přitom odstranění pastí bývá velmi snadné. Patří k nim především nádrže na vodu a nejrůznější duté předměty, které lákají zvířata k prozkoumání.

Příčinou úbytku sýčků obecných je zejména proměna zemědělské krajiny s malými poličky, remízky a mezemi na extenzivně obhospodařované velkoplošné polní celky s několika málo plodinami, které vedly k výraznému úbytku dalších živočichů včetně velkých druhů hmyzu, představujících hlavní potravu sýčků. Dnešní zbytkové populace sýčků bývají často izolované

a čelí hrozbě vyhynutí (blíže v článku na str. 103–105 tohoto čísla). V této situaci záleží doslova na každém jedinci, a proto letos vyzýváme veřejnost, aby věnovala větší pozornost svému okolí a snažila se zabezpečit technické pasti, které jsou příčinou zbytečného úhynu nejen sýčků, ale i dalších ptáků a savců, ještěrek, žab, včel, čmeláků nebo motýlů.

### Vodní nádrže

Nejrůznější nádrže na vodu, jako jsou sudy, vany a kádě, najdeme téměř na každé zahradě a hospodářském statku. Stávají se vítaným zdrojem vody pro řadu živočichů. Ve snaze napít se však často spadnou do

vnitř a po hladkých stěnách nádrže už se nedostanou ven. Po určité době klesnou na dno a majitel ani nemusí mít potuchy, co se za celé léto nashromáždilo na dně jeho nádrže. Pro sýčky jsou v místech jejich výskytu zvláště nebezpečné. Kromě nádrží na vodu se totiž na statcích vyskytují i nádoby s melasou a jinými tekutinami. V posledních desetiletích se takto utopilo 20 % sýčků se známou příčinou úhynu (obr. 6).

Zabezpečit nádrž s vodou je ale jednoduché. Pokud jsou menšího objemu (sudy, barely) a nepoužíváme je, položíme je dnem vzhůru a zamezíme do nich živočichům vstup. Jsou-li plné vody, zakryjeme je poklopem. Po většímu času je však třeba, aby zachycovaly dešťovou vodu a zůstávaly odkryté. Pak doporučujeme následující řešení (obr. 7):

- Na hladinu umístíme plovák z polystyrenu, dřeva nebo jiného materiálu. Vytvoříme tak ostrůvek pro topiče se živočichy.

- Přes okraj nádrže ohneme drátěné pletivo, po kterém se zvířata vyšplhají ven.

Samostatnou kapitolou, v našich podmínkách velmi aktuální, jsou zahradní bazény. Lákají ptáky a další živočichy k napití a i ony mají hladké stěny. K zabezpečení zapuštěných bazénů před utonutím živočichů vyvinul americký biolog Rich Mason zvláštní nafukovací plovák Frog Log, který lze zakoupit např. v Zelené domácnosti ([www.zelenadomacnost.cz](http://www.zelenadomacnost.cz)). Ve spolupráci s ČSO je zde nyní dokončována i série nových originálních plováků pro barely a nezapuštěné bazény. Nejenže minimalizují nebezpečí těchto vodních ploch, ale současně nadále umožní snadné zachycování dešťové vody pro závlivku nebo koupání.

### Umělé dutiny

Nebezpečnou a přehlíženou pastí jsou nejen pro sýčky nejrůznější duté a kolmo stojící předměty jako např. trubky, roury,

**1 a 2** Kolmo stojící roury (obr. 1) lákají ptáky k prozkoumání. Po jejich hladkých stěnách se však již nedostanou ven. Tak např. v jediné stojící trubce našli během hnízdění smrt hned dva jedinci kriticky ohroženého sýčka obecného (*Athene noctua*). Zabezpečení většiny pastí je ale jednoduché – stačí podobné předměty položit do vodorovné polohy (2).





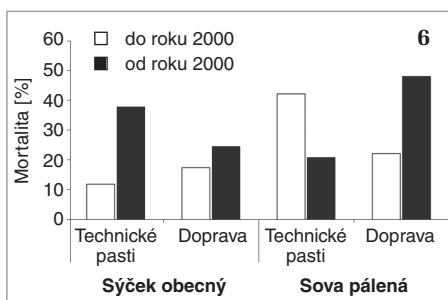


nádoby, ale i komíny a okapy, zejména svedené přímo do kanalizace. Na zemědělských usedlostech číhají zase fukary na seno, duté ventilační šachty nebo staré potrubí vzduchotechniky a všude v krajině pak duté betonové sloupy (bez vrchního krytu) pro rozvod elektrické energie. Máme-li ve svém okolí podobnou past, podívejme se, nestala-li se už některým živočichům osudnou. Mnohé z těchto předmětů byly dávno zapomenuty, opřene někde v rohu v kůlně nebo ve stodole. Terénní pracovníci projektu Záchrana sýčků ČSO se odstraňování podobných pastí dlouhodobě věnují, hlavně na známých hnízdištích tohoto druhu. Uvznutí v dutých pastech se stalo osudným 10 % sýčků se známou příčinou smrti. Doslova alarmujícím byl případ starého fukaru na seno, v jehož ocelové trubce bylo nalezeno 28 uhynulých sov pálených, které se tu nashromáždily zřejmě za celá léta. Sovy, ale i další živočichové se snaží ze zvědavosti dutý prostor prozkoumat, zapadnou do něj a už se nedostanou zpět, stěny jsou hladké a v úzkém prostoru navíc nemohou použít ani křídla. Řešení je přitom opět snadné:

- Skladované, nepoužívané trubky a další předměty položíme do vodorovné polohy.
- U stojících předmětů zabezpečíme horní vstup pletivem nebo dřevěnou deskou.
- Komíny opatříme kovovou mřížkou či průmyslově vyráběným lapačem jisker. K jejich instalaci je nezbytně nutné povolat odborníky.
- Horní ústí okapových rour svedených přímo pod zem opatříme mřížkou (obr. 5), nebo zakryjeme celý okap pomocí krytů zamezujících zanášení listím.

### Proč je pastí lákají?

Sýčci jsou přirozeně zvědavá zvířata a neodolatelně je přitahují různé temné skuliny. Stromové dutiny totiž ještě před několika desetiletími patřily k jejich hlavním hnízdištím. Co dříve bývalo výhodou – dutiny poskytovaly bezpečí – se v dnešní krajině stává pastí. Na rozdíl od kůry starého stromu, po které sýčci dokázali vylézt, po hladkých a kolmých ocelových stěnách to nedovedou a hynou vysílením. Jak se dostanou do nádrží na vodu, neumíme jednoznačně vysvětlit. Mohou např. reagovat na svůj odraz nebo využívat vodní zdroj k pití a koupání. Sýčky také může



do vodních nádrží přilákat topící se kořist, jako jsou mýry či jiný hmyz, která vířením po hladině přitahuje jejich pozornost.

### Ostatní pasti

V okolí lidských stavení se často povaluje řada odhozených předmětů, z nichž některé mohou být další pastí pro živočichy. Jde zejména o různé provázky, sítě nebo vlasce rybářů, do kterých se ptáci i další zvířata mohou snadno zaplést a nenávratně zamotat. Kousky provázků používají i jako stavební materiál pro svá hnízda, kde se na nich mohou mláďata uškrtit nebo si do nich zamotat končetinu.

3 V nádržích na vodu se ročně utopí desítky tisíc živočichů (včetně hmyzu), z toho až desítky sýčků, většinou nezkušených mláďat. Foto R. van Harxen

4 Zamotání do provázků a sítí povalujících se kolem lidských sídel může způsobit smrt nejen sýčkům. Foto R. van Harxen

5 Okapy ústící do kanálů až pod zemí jsou pro živočichy velmi nebezpečné. Spadnou-li do okapové roury, už se ven nedostanou, na rozdíl od okapů ústících nad zemí. Horní ústí roury přitom stačí zakrýt mřížkou. Převzato z Wikimedia Commons, v souladu s podmínkami použití

6 Mortalita sýčka obecného a sovy pálené (*Tyto alba*) v České republice před r. 2000 (1949–99) a po r. 2000 (2000–17). Upraveno podle: M. Šálek a kol. (in prep.)

7 Upravené sudy na vodu mohou zachránit ročně stovky živočichů. Stačí je opatřit plovákem nebo ohnout přes okraj drátěné pletivo, po kterém se topící zvířata dokážou dostat ven. Snímky M. Šálka, není-li uvedeno jinak

V dnešních sídlech je běžným a s oblibou používaným materiálem sklo. Co člověk vnímá jako přednost, stává se pro ptáky smrtícím nebezpečím – ve skle se odráží okolní krajina, především tam, kde je obklopeno zelení. Ptáci skleněnou plochu nevnímají jako překážku a domnívají se, že proletí. Řešením je tedy plochu pro ně zviditelnit:

- Sklo polepíme vodorovnými pruhy nebo nálepkami jakéhokoli tvaru a barvy s rozstupy alespoň 10 cm od sebe. V obytných prostorách můžeme využít samolepky viditelné pouze v UV světle, které člověk téměř nevnímá a nebrání ve výhledu.

Způsoby zemědělského hospodaření a vzhled naší krajiny nezměníme ze dne na den, řadu dalších ohrožujících faktorů, jakými jsou právě technické pasty, však můžeme velmi snadno odstranit. Stačí být všímaví ke svému okolí. Předejdeme tak mnohým zbytečným úhynům živočichů, a to má smysl, ať už jde o vzácné a ohrožené druhy, nebo o ty naprosto běžné.

Přidat se k záchraně ptáka roku 2018 sýčka obecného můžete i vy. Pátrejte po technických pastech, zabezpečte je a fotografie nám pošlete do 30. září 2018 na e-mailovou adresu [ptacisvet@birdlife.cz](mailto:ptacisvet@birdlife.cz). Nejaktivnější z vás odměníme a vítězové dostanou možnost strávit den s pracovníky projektu Záchrana sýčků v terénu.



## Jiří Formánek: Hnízda pěvců České republiky

Na podzim r. 2017 vydalo Nakladatelství Academia v edici Atlasy knihu Jiřího Formánka Hnízda pěvců České republiky. Jde o první publikaci zaměřenou výhradně na hnízda a vejce našich ptáků. Na 208 stranách představuje hnízda 93 druhů z řádu pěvců (Passeriformes) prostřednictvím 130 barevných fotografií zobrazujících detail stavby hnízda, snůšky vajec i okolní prostředí. U některých druhů, vykazujících rozdíly ve zbarvení vajec nebo umístění hnízda, je tato variabilita zachycena na dvou (konipas luční), třech (skřivan polní) až čtyřech snímcích (linduška lesní). Autorem většiny fotografií je J. Formánek, 12 snímků poskytl Ludvík Mühlstein ml. a pět dalších autorů přidalo po jedné fotografii.

Kniha je opatřena krátkou předmluvou autora, v níž konstatuje závažné změny naší krajiny a s nimi spojený úbytek hnízdících ptáků a osvětluje cíl publikace, kterým je vzbudit širší zájem o naše ptáky. Následuje velmi zdařile napsané úvodní slovo Jaroslava Škopka, autora dlouholetého spolupracovníka z Kroužkovací stanice Národního muzea, který ho též často doprovázel na fotografických výpravách. Popisuje okolnosti vzniku fotografií a čtenáři doslova vtáhne do terénu. Úvod zakončuje přehled zoologického systému pěvců vyskytujících se na našem území.

Hlavní částí knihy je pak fotografický atlas, v němž je každému druhu věnována dvoustrana. Výjimku tvoří strany s popisy hnízd dvou druhů, u kterých je zobrazeno pouze hnízdo jednoho z nich. Chybějí tak obrázky hnízd lejska bělokrkého, králíčka ohnivého, sýkory babky a vrány šedé a zachycena jsou do určité míry podobná hnízda druhého z každé dvojice – lejska malého, králíčka obecného, sýkory lužní a vrány černé. Pravá strana atlasu patří obvykle celostránkové fotografii (někdy dva až čtyři snímky na stránku), levá strana je popisná. Stručný text přináší údaje o početnosti druhu, jeho hnízdním prostředí a současném rozšíření, případně o příčinách úbytku početnosti. Podrobně je popsáno hnízdění od stavby hnízda

přes dělbou práce mezi partnery, rodičovské chování včetně inkubace a krmení mláďat až po velikost snůšky, tvar a zbarvení vajec i dobu vzletnosti mláďat. Nechybí popis samotného hnízda, jeho umístění a nejčastěji používaného hnízdního materiálu.

Dosud prázdné místo na našem knižním trhu nemohl zaplnit snad nikdo jiný než právě Jiří Formánek. Fotografování se věnoval téměř celý život, což v minulém století nebyla nikterak jednoduchá záležitost. Jak náročné bylo sehnat tehdy kvalitní techniku a fotomateriál, vědí dnes jen pamětníci. O tom, jak těžké je najít hnízdo s vejci, ověřit si jeho příslušnost k druhu trpělivým čekáním na pozorování rodičů a pak ho ve správném světle, často v krkolomné poloze vysoko nad zemí, ostře vyfotit, si dokáže udělat představu každý, kdo někdy fotil v přírodě. Právě fotografie jsou hlavní předností knihy. S ilustracemi či snímky hnízd jsme se mohli setkat v různých dřívě vydaných atlasech ptáků, ale vždy tvořily spíše doplněk a málokdy byly zpracovány podrobně. Čtenář se tak může radovat, že se po více než 30 letech, kdy bylo připravované vydání atlasu inzerováno ve Fauně ČSSR, dočkal. K fotografiím snad lze mít jen drobné poznámky – např. proč je uvedeno hnízdo strnada viničného, tuhýka menšího, tuhýka rudohlavého a skalníka zpěvného, když u nás v současnosti nehnízdí. Také by se hodilo zařadit fotografii hnízda vlaštovky z větší vzdálenosti pro názornější ukázkou rozdílů od hnízda jiříčky. Stejně tak by nebylo na škodu přidat snímek celé hnízdní stěny s norami břehulí (nejen detail vstupu do jedné z nor). V seznamu u nás se vyskytujících druhů pak chybí (stejně jako jeho fotografie) budníček zelený, který na našem území ale začal hnízdit až v 90. letech 20. stol. Jinak lze před souborem fotografií jen smeknout.

V textové části zaujmou údaje o prvním pozorování či potvrzeném hnízdění v České republice u druhů, jež se tu vyskytují teprve v posledním století. V popisu poně-

ATLAS Jiří Formánek

## Hnízda pěvců České republiky



kud chybějí rozměry vajec i hnízd, neboť jejich velikost ze snímků nebývá vždy patrná a tento údaj může být při určování v terénu zásadní. Je škoda, že autor vždy nereflektuje poslední vývoj v ornitologii, třeba řazením druhů podle starého taxonomického systému, nebo uváděním místy zastaralých údajů o početnosti jednotlivých druhů. Některá tvrzení by si zasloužila citaci zdroje, např. že „zhruba od 80. let minulého stol. v mnoha městech pěnkavy výrazně ubývají“ nebo že „příčinou trvalého opuštění vhodných míst ke hnízdění je i nadměrný výskyt straky obecné v našich městech.“

Pro nespornou hodnotu fotografií lze tento atlas doporučit do knihovny každého zájemce o přírodu, který dokáže obdivovat, slovy autora, „krásný hnízdečko s překrásnejma vajčkama“.

Academia, Praha 2017, 208 str.  
Doporučená cena 285 Kč

- 1 Budníček menší (*Phylloscopus collybita*) si staví pozemní hnízdo ve tvaru boudičky, podle kterého dostal i jméno.
- 2 Zvonohlík zahradní (*Serinus serinus*) obhájí teritorium hlasitým zpěvem, umně spletené hnízdo je však dobře skryto na stromě. Snímky J. Formánka





## Quentin Phillipps a Karen Phillipps: Phillipps' Field Guide to the Mammals of Borneo and Their Ecology. Sabah, Sarawak, Brunei and Kalimantan

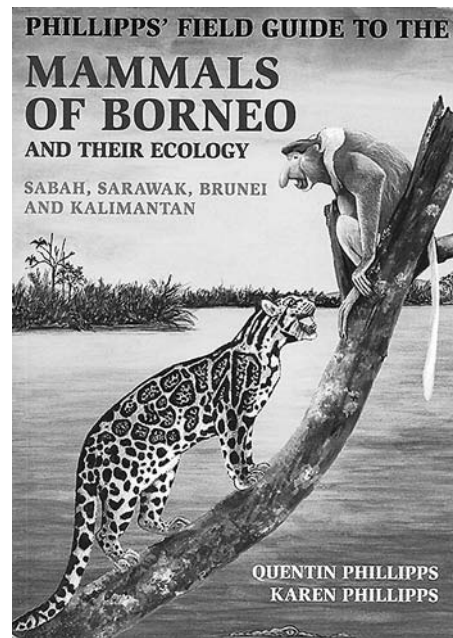
Borneo jako biogeograficky nesmírně zajímavá oblast patří pro své druhové bohatství, míru endemismu a stupeň ohrožení mezi tzv. ohniska diverzity (nebo horká místa diverzity; viz např. Živa 2014, 1–4 a 6, 2017, 4 a článek na str. 94–96 tohoto čísla). Každý kvalitní zdroj přitahující k tomuto ostrovu pozornost je proto více než žádoucí. Borneo je také domovem řady zajímavých a bizarních savců a díky fosilnímu a archeologickému záznamu máme celkem slušnou představu o formování zdejší fauny. Např. v průběhu čtvrtohor tu hrálo zásadní roli opakované obnažování šelfů ostrovů a Malajského poloostrova. Tím pro faunu vznikl a zanikal zajímavý migrační koridor, který měl ale často spíše savanový charakter, takže v určitých obdobích nebyl plnohodnotně využitelný pro lesní prvky. Zájemci o bornejské savce se po léta opírali o knihu *A Field Guide to the Mammals of Borneo*, vydávanou opakovaně (1985, 1994, 1997, 1998, 2005, 2007) malým, ale výkonným vydavatelstvím spojeným s The Sabah Society. Autory textů byli Junaidi Payne a Charles M. Francis a autorkou kreseb Karen Phillippsová.

Když se v r. 2016 objevila kniha, kterou zde představujeme, mohl by si vlastník původní publikace o bornejských savcích myslet, že jde jen o další edici, ale ukázky obsahu na webových stránkách naznačily,

že jde o knihu zcela jinou – dovolím si říct – i lepší. Nový titul obsahuje více stran i obrazového doprovodu včetně fotografií, přičemž veškeré obrázky autoři koncipovali atraktivněji a dynamičtěji, takže zobrazení druhů a jejich prostředí je názornější.

Kniha zuzítkovává nashromážděné informace z posledních dekád, čtenář se tedy kromě výčtu druhů dovídá o jejich biologii a ekologii, ale také o ekologických poměrech na Borneu a v tropických pralesích obecně. Tato kombinace umožňuje všechny fenomény poznat, ale hlavně pochopit ve vztahu k různým skupinám organismů. Autoři se věnují i historickým faktorům formujícím bornejskou faunu (a flóru) a historii některých dílčích druhů. Zvláštní pozornosti se dostává vegetaci, např. z hlediska sezonního zrání plodů a jejich šíření zvířaty, představeny jsou také základní typy/skupiny rostlin a jejich vztah s místní faunou, zvláště pak savci.

U druhů najdeme jejich základní charakteristiky a biologii, přičemž popisné sekce jsou prokládány boxy se zajímavostmi, které text odlehčují a navíc objasňují dílčí aspekty, třeba s ohledem k historii objevování druhového bohatství ostrova. U výčtu savčích druhů má zásadní význam, že autoři rozlišují různé formy (poddruhy a někdy i morfy), jako např. u primátů nebo hlodavců, čímž je míra představení bornej-



ské fauny ještě přesnější. V závěrečné části čtenáře seznamují s jednotlivými chráněnými územími ostrova, ale ochranný aspekt prostupuje – zcela oprávněně – celou knihou.

Nová kniha o bornejských savcích se skutečně povedla, graficky, textově i koncepčně. Bornejskou přírodu ukázala dosud nevídaným způsobem. Kéž by některým lidem otevřela oči a zmírnila tak míru plundrování tohoto krásného, hodnotného a tolik ohroženého koutu světa.

**John Beaufoy Publishing, Oxford 2016, 400 str.**

**Kniha je k dostání u zahraničních internetových distributorů.**

## Co ohrožuje v celosvětovém měřítku suchozemské obratlovce

Obratlovci, zejména suchozemští, patří spolu s cévnatými rostlinami mezi nejlépe prozkoumané taxony či ekologické skupiny vůbec. Červený seznam celosvětově ohrožených druhů, nejméně dvakrát ročně vydávaný Mezinárodní unií ochrany přírody (IUCN), hodnotí pomocí vědecky podložených kritérií stupeň ohrožení daného druhu nebo poddruhu vymizením, tedy vyhynutím či vyhubením. Odborníci provádějící uvedenou klasifikaci rovněž určují, který činitel nebo činitele (hnací síly) mají možné ohrožení na svědomí. A právě suchozemští obratlovci se řadí k několika málo skupinám, u nichž byla stanovena pravděpodobnost vymizení pro většinu nebo dokonce pro všechny známé druhy.

Simon Ducatez a Richard Shine ze Sydneyské univerzity vyhodnotili údaje IUCN

o ohrožení 7 441 druhů obratlovců – savců, ptáků, plazů a obojživelníků. Protože Mezinárodní unie ochrany přírody rozeznává celkem 99 ohrožujících činitelů, rozřadili je do čtyř skupin: poškozování a ničení biotopů včetně znečišťování prostředí cizorodými látkami a jeho zatížení živinami, invazní nepůvodní druhy a nemoci, změny podnebí a nadměrné využívání, které zahrnuje mimo jiné lov a odchyt.

K jakým výsledkům australsí vědci dospěli? Jak se dalo předpokládat, druhy citlivé k více hrozbám současně vykazovaly vyšší nebezpečí vymizení. Pro všechny hodnocené skupiny zůstává největším rizikem přeměna prostředí, přitom nejvýznamnější dopad má tento faktor na obojživelníky. Až potud žádné překvapení. Nicméně další rizikové činitele se u studovaných tříd lišily. Invazní nepůvod-

ní druhy organismů ohrožují nejvýznamněji obojživelníky a hned po nich ptáky. Probíhající a očekávané změny podnebí zvyšují riziko vyhynutí zejména ptáků (23 % všech jejich druhů). Nadměrné využívání volně žijících populací působí největší těžkosti savcům, kdežto nejméně se s ním potýkají v různých částech světa obojživelníci.

Kde hledat příčiny popsaných rozdílů? Přestože se kritéria IUCN pro zařazování druhů do červených seznamů globálně ohrožených taxonů snaží celý postup co nejvíce harmonizovat, aby byly výsledky maximálně porovnatelné, domnívají se autoři, že přece jen mohou vyplývat z rozdílných metodických přístupů znalců jednotlivých tříd suchozemských obratlovců. Nelze ale vyloučit, že odchylky zaznamenané u analyzovaných skupin odrážejí jejich biologické charakteristiky. Protože uvedená zjištění mohou mít nezanedbatelný dopad jak na vlastní hodnocení míry ohrožení vymřením, tak na snahu zlepšit ochranu ohrožených druhů a jimi osídleného prostředí, je žádoucí co nejdříve zjistit důvod zranitelnosti rozdílných skupin terestrických obratlovců hlavními vnějšími faktory.

[Conservation Letters 2017, 10: 186–194]



## Ptáci Evropy na fotografiích Zdeňka Součka

Výstava velkoformátových fotografií autora Zdeňka Součka, na nichž zachytil různé druhy ptáků v přirozeném prostředí, vypořádajících i o jejich způsobu života. Snímky pocházejí hlavně z území České republiky, ale i z dalších evropských států.

PaedDr. Zdeněk Souček vystudoval Pedagogickou fakultu Univerzity Karlovy a působí jako ředitel základní školy v Libicích nad Cidlinou. Pozorování a fotografování přírody se věnuje od studentských let. Na svých expedicích navštívil většinu evropských zemí a dále např. Brazílii, Kostariku, Peru, Bolívii, Izrael či Keňu. Ukázky fotografií a blog najdete na [www.fotosoucek.cz](http://www.fotosoucek.cz).

**Galerie a literární kavárna  
knihkupectví Academia  
květen 2017 v Praze, červen v Brně**

1 Šoupálek dlouhoprstý (*Certhia familiaris*) patří k běžným obyvatelům lesů. Šplhá po kůře stromů zdola nahoru a sbírá drobný hmyz. Foto Z. Souček



## Kontaktní údaje pro předplatitele

**SEND Předplatné, s. r. o.**  
P. O. Box 141  
140 21 Praha 4

tel.: 225 985 225  
fax: 225 341 425  
sms: 605 202 115  
e-mail: [send@send.cz](mailto:send@send.cz)  
[www.send.cz](http://www.send.cz)

## Předplatné se nemění

S ročním (294 Kč) i dvouletým (568 Kč) předplatným tištěné Živy můžete také zakoupit elektronickou verzi – celý časopis ve formátu pdf ke stažení na webové stránce Živy.

Cena: 354 Kč/rok; 688 Kč/dva roky. Pro přístup k elektronické verzi je třeba dodat svou e-mailovou adresu distribuční firmě (viz výše) na kontakt: [zaneta@send.cz](mailto:zaneta@send.cz).

771 43 Olomouc  
e: [novotny@vmo.cz](mailto:novotny@vmo.cz)

**Ondřej Pivoda**  
Ústav jazykovědy a baltistiky FF MU  
Arna Nováka 1/1  
602 00 Brno  
e: [opivoda@volny.cz](mailto:opivoda@volny.cz)

**Jan Plesník**  
Agentura ochrany přírody a krajiny ČR  
Kaplanova 1931/1  
148 00 Praha 11  
e: [jan.plesnik@nature.cz](mailto:jan.plesnik@nature.cz)

**Aloisie Pouličková**  
Katedra botaniky PřF UP  
Šlechtitelů 241/27  
783 71 Olomouc-Holice  
e: [aloisie.poulickova@upol.cz](mailto:aloisie.poulickova@upol.cz)

**Petr Ráb**  
Laboratoř genetiky ryb, ÚZFG AV ČR, v. v. i.  
Rumburská 89  
277 21 Liběchov  
e: [rab@iapg.cas.cz](mailto:rab@iapg.cas.cz)

**Stanislav Rada**  
Katedra ekologie a život. prostředí PřF UP  
Šlechtitelů 241/27  
783 71 Olomouc-Holice  
e: [stanislav.rada@seznam.cz](mailto:stanislav.rada@seznam.cz)

**Jan Robovský**  
Katedra zoologie PřF JU  
Branišovská 31  
370 05 České Budějovice  
e: [robovsky@prf.jcu.cz](mailto:robovsky@prf.jcu.cz)

**Milan Řezáč**  
Výzkumný ústav rostlinné výroby, v. v. i.  
Drnovská 507  
161 06 Praha 6  
e: [rezac@vurv.cz](mailto:rezac@vurv.cz)

**Karel Sutory**  
Moravské zemské muzeum, botanické odd.  
Hviezdoslavova 29a  
627 00 Brno  
e: [ksutory@mzm.cz](mailto:ksutory@mzm.cz)

**Jan Svatoš**  
[www.jansvatos.com](http://www.jansvatos.com)  
e: [info@jansvatos.com](mailto:info@jansvatos.com)

## Kontaktní adresy autorů

**Miloš Anděra**  
Národní muzeum  
Václavské náměstí 68  
110 00 Praha 1  
e: [milos\\_andera@nm.cz](mailto:milos_andera@nm.cz)

**Lucie Čermáková**  
Katedra filosofie a dějin přírod. věd PřF UK  
Viničná 7  
128 00 Praha 2  
e: [lucie.cermakova@natur.cuni.cz](mailto:lucie.cermakova@natur.cuni.cz)

**Anna Černá**  
Ústav pro jazyk český AV ČR, v. v. i.  
Letenská 4  
118 51 Praha 1  
e: [cerna@ujc.cas.cz](mailto:cerna@ujc.cas.cz)

**Jitka Forstová**  
Katedra genetiky a mikrobiologie PřF UK  
Viničná 5  
128 00 Praha 2  
e: [jitka.forstova@natur.cuni.cz](mailto:jitka.forstova@natur.cuni.cz)

**Vít Hrdoušek**  
Tvarožná Lhota 148  
696 62 Strážnice  
e: [hrdousek@c-box.cz](mailto:hrdousek@c-box.cz)

**Pavel Hyrsl**  
Ústav experimentální biologie PřF MU  
Kamenice 735/5 – budova A36/123  
625 00 Brno  
e: [hyrsl@sci.muni.cz](mailto:hyrsl@sci.muni.cz)

**David Janík**  
VÚKOZ, v. v. i.  
Lidická 25/27  
602 00 Brno  
e: [david.janik@vukoz.cz](mailto:david.janik@vukoz.cz)

**Miloslav Juříček**  
Ústav experimentální botaniky AV ČR, v. v. i.  
Rozvojová 313

165 02 Praha 6  
e: [juricek@ueb.cas.cz](mailto:juricek@ueb.cas.cz)

**Alena Klvaňová**  
Česká společnost ornitologická  
Na Bělidle 34  
150 00 Praha 5  
e: [klvanova@birdlife.cz](mailto:klvanova@birdlife.cz)

**Marina Krahulcová**  
Knihovna Akademie věd ČR, v. v. i.  
Národní 3  
110 00 Praha 1  
e: [knavcr@knav.cz](mailto:knavcr@knav.cz)

**Tomáš Krajča**  
Katedra ekologie a život. prostředí PřF UP  
Šlechtitelů 241/27  
783 71 Olomouc-Holice  
e: [t.krajca@seznam.cz](mailto:t.krajca@seznam.cz)

**Jan Kučera**  
Katedra botaniky PřF JU  
Branišovská 31  
370 05 České Budějovice  
e: [kucera@prf.jcu.cz](mailto:kucera@prf.jcu.cz)

**Josef Lhotský**  
e: [lhotskyjosef1@gmail.com](mailto:lhotskyjosef1@gmail.com)

**Vojen Ložek (Lucie Juříčková)**  
Nušlova 2295/55  
158 00 Praha 13  
e: [Lucie.Jurickova@seznam.cz](mailto:Lucie.Jurickova@seznam.cz)

**Lukáš Novák**  
Katedra parazitologie PřF UK  
Viničná 7  
128 00 Praha 2  
e: [lukas.novak@natur.cuni.cz](mailto:lukas.novak@natur.cuni.cz)

**Pavel Novotný**  
Vlastivědné muzeum v Olomouci  
náměstí Republiky 5

## Summary

### **Forstová J., Fraiberk M.: Is It Time to Start Rewriting the Virology Textbooks? Viruses and Symbiosis**

The discoveries of the last few years have shown that the ever-present viruses, their abundance, genetic variety and symbiotic relations places them at the centre of the development of life on Earth. Most viruses probably have commensal relationships with their hosts. However, they serve as a source of sequences (and new functions) for the host. Antagonistic viruses have taken part in the development of their host's immune systems, affect ecological relations etc. Mutualistic viruses are important for the host's survival, and symbiogenetic viruses leave their sequences in the host's genome.

### **Pouličková A.: Life in a Greenhouse – Diatoms in Action**

Diatoms are widespread organisms living in rigid silica frustules and play a key role in both freshwater and marine ecosystems. These diploid organisms have a unique life cycle consisting of vegetative division and sexual reproduction. Phylogenetically older centric diatoms are oogamous with motile spermatic cells. Reproduction of pennate diatoms is isogamous and shows high variation in many details.

### **Kučera J., Halda J.: Most Explored, or Unknown? Krkonoše Mts. from the Viewpoint of Its Bryophytes and Lichens**

The Obrí důl, Labský důl, Sněžné a Kotelní jámy glacier cirques, and certainly the highest mountain peaks of the Krkonoše (Giant) Mountains are among the most interesting botanical sites in the Czech Republic. The glacial cirques of the eastern and western parts of this mountain range are considered to be the richest in nature. Geological variability has contributed to the higher species diversity by many calciphilous species. Also a significant proportion of the arctic-alpine species can be found here.

### **Novotný P., Bureš L.: The Velká kotlina Phenomenon 2. Geological and Soil Conditions**

Velká kotlina was considered to be a petrographically uniform area of metamorphic rocks. In the cirque itself phyllites indeed dominate, but also on larger parts of rocks there are more difficult ventilating metatuffs. Metadolerites, crystalline limestones, metaquartzites and secretory quartz belong to those less represented. For vegetation there are important sources of calcium. The mosaic of mother rocks corresponds with the diversity of soils. Most of the area is covered by deep soils, cambisols and ethnic podzols; shallow soils can be found on the rocks, peat soils on the glacial sediments.

### **Hrdoušek V.: The Service Tree – a Forgotten Fruit Tree of Europe I.**

The article provides information about the history, occurrence and protection of an interesting thermophilous species – the Service Tree (*Sorbus domestica*). In the European culture it is known for more than 2 000

years, but was almost extinct at the beginning of the 21<sup>st</sup> century. Its original biotopes are almost destroyed, the species survives primarily thanks to human care.

### **Janík D., Král K. et al.: The Year of Czech Primeval Forests II. Spatiotemporal Patterns and Competition of Trees**

This paper describes the main trends shaping unmanaged Czech forests at present. Special attention was focused on competition between and within tree species under past and present human influence. A critical revision of traditional concepts of forest dynamics based on long-term observations in primeval Czech forests is provided.

### **Novák L., Novák Vanclová A.: Symbioses across the Tree of Life: Coexistence of Eukaryotes and Prokaryotes 2.**

Semiautonomous organelles accompany eukaryotes throughout their entire evolution. Mitochondria originating from alphaproteobacteria are ubiquitous, however, they have been secondarily reduced in many organisms. Plastids arose from cyanobacteria in the common ancestor of plants, green and red algae, glaucophytes, and they later spread horizontally to many other organisms from various eukaryotic supergroups.

### **Čermáková L.: Günther Beck von Mannagetta und Lerchenau: Pictures from the Closet**

Günther Beck was a professor at the Institute of Botany at the German University in Prague (1899–1920). To this day we can find a large amount of visual material connected with his name in the collections of the Prague herbarium.

### **Ložek V., Juříčková L.: Molluscs and Wilderness II. The Fortunes of the Wilderness in the Light of the Testimony of Molluscs**

In most parts of Europe the real wilderness has barely survived except in poorly accessible sites. Molluscs can be a good tool for exploring the wilderness, because their ecology is known in considerable detail. Moreover, we have a dense network of Holocene successions in Central Europe that allows us to reconstruct how the wilderness originated and went extinct during the postglacial. The second part presents changes to our landscape from various phases of the Pleistocene and Holocene with examples of mollusc communities and their testimony on the state of the wilderness.

### **Hyršl P.: Immunity of Insects and Other Invertebrates II.**

As previously published (Živa 2018, 1: 32–34), the innate immunity of invertebrates is based on body barriers and cellular reactions. In this follow-up article humoral components as effector molecules in circulating body liquids or produced locally in tissues are added. Cellular and humoral components cooperate mainly in the coagulation cascade. Moreover, some invertebrates developed even social immunity or immune priming, which is similar to adaptive immunity in vertebrates.

### **Rada S. et al.: Invertebrates of the Ulu Temburong National Park (Borneo) IV. Exopterygota**

The tropical forests of Borneo are some of the most biodiverse places on the planet, and host many endemic animal species. The Ulu Temburong NP in Brunei is one of

few places, where unspoiled lowland rainforest persists. This part of the series focuses on selected groups of hemimetabolous insects (Exopterygota). We introduce some representatives, which are interesting in terms of their life history or appearance, including a few species recently described as new to science thanks to our expedition.

### **Řezáč M.: European Spider of the Year 2018 – *Steatoda bipunctata***

The paper summarizes knowledge about the cobweb spider *Steatoda bipunctata*, which was made the European Spider of the Year 2018. A brief review of its morphology, distribution, habitat demands, phenology, predatory and reproduction behaviour is provided.

### **Ráb P.: Osteoglossiform Fish of the Order Osteoglossiformes**

**2. Arapaima – Popular and Little Known Piraracús**, one of the largest freshwater fishes of the world, are iconic Amazonian fishes. Until recently, the genus *Arapaima* has been considered monotypic containing only the Giant Arapaima (*A. gigas*). The present paper, however, documents its actual species diversity, describes the distribution, reproduction and parental care of these species, summarizes their plundering, threats, and conservation efforts. Also the closest relative of arapaimas, the African Arowana (*Heterotis niloticus*), is presented in detail.

### **Klvaňová A., Šálek M.: The Little Owl – Bird of the Year 2018**

The Czech Ornithology Society has announced the Little Owl (*Athene noctua*) as the bird of the year 2018. This previously common owl is now one of the most endangered bird species in the Czech Republic, mainly because of changes to farmland caused by the intensification of agriculture. Isolated populations face loss of food and breeding places as well as anthropogenic traps, e. g. road accidents or drowning in water reservoirs.

### **Krajča T. et al.: Acoustic Mapping of Mammals by Means of Stationary Dictaphones**

Stationary dictaphones are mostly used for acoustic mapping of birds. This method takes advantage of the fact that different species have specific spectrographs (graphical representation of sounds) of their voices, although these may seem to be the same sounds. Since 2013, in the Czech Republic and Slovakia these dictaphones have begun to be used for mapping of mammals, mainly of the Wolf (*Canis lupus*), Eurasian Lynx (*Lynx lynx*) and Edible Dormouse (*Glis glis*).

### **Pivoda O.: Indian Traces: Names of Vertebrates Adopted from the Languages of the Original Inhabitants of America 1.**

This article presents an etymological analysis of Czech names of mammals, borrowed from the native languages of the Americas. The first part focuses on the names of marsupials, xenarthrans, primates and carnivores, including the names of some breeds of domestic dog with Amerindian origin. The analysis takes account of both taxonomic relationships between the mammalian species and the linguistic, mainly etymological, relationships between their names. The author searches for the original meanings and reveals the ways these borrowings were utilized in the Czech language.