

Př

PŘÍRODOVĚDCI.CZ

Magazín Přírodovědecké fakulty
Univerzity Karlovy 01/2026

TÉMA ČÍSLA

EKOLOGIE A VODA

Pod taktovkou deště

8

Taje říše ledu

16

Co skrývají potoky a louže?

18



OBJEVTE PŘÍRODU ZA VAŠIMI DVEŘMI

24. - 27. 4. 2026

www.citynaturechallenge.cz





MILÍ ČTENÁŘI,

voda je prostředím pro mnohé formy života, ale i omezeným zdrojem určujícím biologickou rozmanitost naší planety. Není proto divu, že si katedra ekologie vybrala vodu jako téma tohoto speciálního čísla. Ač jsme katedra poměrně mladá, náš badatelský záběr je obrovský: od evoluční ekologie přes ekologii společenstev až po makroekologii. Vše se na tyto stránky nevejde, ale i vybraná ochutnávka stojí za to. Společně prozkoumáme, jak africké deště řídí ptačí svět, vydáme se k tajícímu Grónskému ledovci i do našich hor za sněžnými řasami. Odhalíme kryptické druhy blešivců i konvergentní evoluci ryb. Dotkneme se také křehkosti biotopů, kde obojživelníci doplácí na nemoci a změny klimatu. V dnešní době bezohlednosti k lidským životům a bezprecedentního tlaku na biologickou rozmanitost je těžké nepodlehnout environmentálnímu žalu. Věřím, že vás toto číslo povzbudí tím, kolik zajímavého lze stále objevovat. Pochopení je totiž základem k efektivní akci. Držme si palce, ať nám radost z poznání bez ohledu na nepřízeň okolností vydrží.

Vše dobré nejen při čtení přeje

prof. Mgr. Lukáš Kratochvíl, Ph.D.
katedra ekologie

Obsah



CO NOVÉHO

- 4 | Prezident na PŘF UK
- 4 | Coworking Albertov zahájil provoz
- 5 | FameLab Academy na Albertově
- 6 | Biodiverzita v pohybu
- 7 | Společně proti infekčním hrozbám

TÉMA – EKOLOGIE A VODA

- 8 | Pod taktovkou deště
- 12 | Není hlaváč jako hlaváč
- 14 | Sněžné květy v horských lesích
- 16 | Tajě říše ledu
- 18 | Záhadná diverzita prokaryot
- 20 | Nejistá budoucnost obojživelníků
- 22 | Proč je svět nerovnoměrně pestrý
- 24 | Co skrývají potoky a louže?

ROZHOVOR S PŘÍRODOVĚDCEM

- 26 | Jak vznikala katedra ekologie

PŘÍRODOVĚDCI UČITELŮM

- 28 | Příjímací zkoušky nanečisto
- 28 | Kamenožrout je zpět!

STUDENTI

- 29 | Ceny Wernera von Siemense

KULTURA

- 30 | Doteky planety

PUBLIKACE

- 31 | Jak to žije ve vodě
- 31 | Objevy českých polárníků

PŘÍRODOVĚDCI OBRAZEM

- 32 | Mořská a suchozemská fauna Středomoří

PŘÍRODOVĚDA AKTUÁLNĚ

- 36 | Albertovské stráně v novém hávu

TIP NA VÝLET

- 37 | Za strnadím zpěvem

EKOLOGICKÉ KURIOZITY

- 38 | Evoluční záhady plazů

1 | 2026 | ROČNÍK XV.

NÁZEV
Přírodovědci.cz – magazín
Přírodovědecké fakulty Univerzity
Karlovy

PERIODICITA
Čtvrtletník

CENA
Zdarma

DATUM VYDÁNÍ
25. 3. 2026

NÁKLAD
11 000 ks

EVIDENČNÍ ČÍSLO
MK ČR E 20877 | ISSN 1805-5591

EDITOR
Petr Souček
petr.soucek@natur.cuni.cz

REDAKČNÍ RADA
GEOLOGIE
Mgr. Jan Kulhánek, Ph.D.
Mgr. Filip Tomek, Ph.D.

GEOGRAFIE
RNDr. Jakub Jelen, Ph.D.
RNDr. Tomáš Matějček, Ph.D.

BIOLOGIE
Mgr. Martin Čertner, Ph.D.
RNDr. Lenka Libusová, Ph.D.
Mgr. Veronika Rudolfová, Ph.D.

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

KOORDINÁTOR PROJEKTU
Mgr. Michal Andrlé, Ph.D.
michal.andrle@natur.cuni.cz

KOREKTURY
imprimis

GRAFIKA
Štěpán Bartošek

TISK
Trianglprint

ILUSTRACE NA OBÁLCE
Bouřka v deltě Okavangy.
Foto Petr Jan Juračka

YDÁVATEL | ADRESA REDAKCE
Univerzita Karlova
Přírodovědecká fakulta
Albertov 6, 128 00 Praha 2
IČO: 00216208 | DIČ: CZ00216208

www.natur.cuni.cz

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

© Přírodovědecká fakulta
Univerzity Karlovy 2026

Prezident na PŘF UK

Debata k výročí zahájení války na Ukrajině měla vzácného hosta

Ve Velké geologické posluchárně na Albertově 6 proběhla v úterý 24. 2. veřejná diskuse pořádaná Geografickou sekcí PŘF UK s názvem Válka na Ukrajině a role Česka, které se v roli hlavního diskutujícího zúčastnil prezident republiky Petr Pavel. Vzácného hosta uvítali děkan PŘF UK Vladimír Krylov, rektor Univerzity Karlovy Jiří Zima a iniciátor a moderátor debaty, politický geograf Libor Jelen. Akce se zúčastnili studující i akademičtí pracovníci fakulty. Celá akce byla živě přenášena prostřednictvím YouTube kanálu Přírodovědecké fakulty UK, kde ji lze stále zhlédnout (viz QR kód). ●



Coworking Albertov zahájil provoz

Od února je možné využívat sdílený pracovní prostor



V pondělí 16. února 2026 byl v budově Purkyňova ústavu slavnostně otevřen nový sdílený prostor Coworking

Albertov. Symbolické přestřižení pásky proběhlo za účasti děkana PŘF UK Vladimíra Krylova, děkana

1. LF UK Martina Vokurky, tajemnice PŘF UK Markéty Krykové, tajemníka 1. LF UK Aleše Filipiho a proděkana pro rozvoj 1. lékařské fakulty UK Ondřeje Šedy.

Zástupci obou fakult představili prostor hostům slavnostního setkání a oficiálně jej uvedli do provozu. Vedle členů kolegia děkana PŘF UK se akce zúčastnily a promluvily na ní iniciátorky projektu: Tereza Novotná Jaroměřská (PŘF UK), Petra Špačková (PŘF UK) a Bára Malíková (1 LF UK). Coworking Albertov je společným projektem Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy a 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a představuje jeden z prvních konkrétních kroků k hlubšímu propojování obou fakult i posilování komunitního života kampusu. ●

FameLab Academy na Albertově

Premiérové finále nové soutěže pro středoškoláky proběhne na naší fakultě

FameLab Academy je sesterským programem mezinárodně uznávané soutěže FameLab – nejstarší a největší soutěže ve vědecké komunikaci na světě, která vznikla ve Velké Británii v roce 2004. Zatímco FameLab je určen vysokoškolákům a vědcům, FameLab Academy otevírá dveře do světa vědy už středoškolákům a nabízí jim jedinečnou příležitost rozvíjet dovednosti v oblasti srozumitelného, poutavého a sebevědomého vystupování.

Projekt kombinuje vzdělávání, kreativitu a zážitek z veřejného vystoupení. Účastníci a účastnice projdou výběrem, zapojí se do mentoringového programu, (mentory středoškoláků se stanou finalisté a finalistky soutěže FameLab; čímž vznikne unikátní komunita propojující středoškoláky, vysokoškoláky i aktivní vědecké popularizátory), absolvují intenzivní školení Masterclass zaměřené na vyprávění příběhů – storytelling. Práci s publikem, prezentační dovednosti a své znalosti představí během národního finále, jež se uskuteční **13. dubna 2026 od 17:00 na Albertově 6 (PřF UK)**. Stejně jako v soutěži FameLab bude mít 10 nejlepších z celé ČR k dispozici tři minuty, aby na pódiu srozumitelně a poutavě



vysvětlili své oblíbené téma. **Vystoupení můžete vidět na vlastní oči, stačí se registrovat (načtete QR kód).**

„Univerzita Karlova dlouhodobě podporuje zájem mladých lidí o vědu a vzdělávání, a to ještě před vstupem do univerzitního života. Rádi vytváříme příležitosti, kde mohou mladí rozvíjet svůj talent. FameLab Academy přirozeně doplňuje naše úspěšné projekty, jako jsou Juniorská univerzita UK nebo popularizačně-vzdělávací centrum

Didaktikon. A přidává další, mezinárodní rozměr – schopnost mluvit o vědě srozumitelně, sebevědomě a s nadšením,“ říká Martin Vlach, prorektor pro třetí roli UK.

FameLab Academy vzniká ve spolupráci se studentskou organizací *Zvaž vědu!*, která se dlouhodobě věnuje zatraktivnění vědy mladým lidem, a přináší energii, zkušenosti s novými médii a blízkost ke středoškolácké komunitě. Společným cílem je motivovat mládež k zájmu o vědu, ukazovat příležitosti, jak se do výzkumu zapojit už během středoškoláckých studií, představovat příběhy úspěšných začínajících vědců a vědkyň a budovat celostátní komunitu středoškoláků aktivních ve vědeckých oborech. ●

ZVEME VÁS
NA NÁRODNÍ FINÁLE
2026
FameLab
ACADEMY



Biodiverzita v pohybu

Jsou tropy bezpečným muzeem, nebo jim hrozí krize?

Porozumění tomu, proč jsou některé regiony, jako například tropy, druhově mnohem bohatší než jiné, je základním kamenem makroekologie. Tradičně se vědci přeli, zda jsou tropy „kolébkami“ (místa s vyšší mírou vzniku nových druhů) nebo „muzei“ (starými stabilními oblastmi, kde druhy méně vymírají). Nová studie Davida Storcha a jeho kolegů z Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy a Centra pro teoretická studia ukázala, že tyto pojmy lze nově definovat pomocí biodiverzitní rovnováhy.

Tým vědců představil nový pohled na faktory určující celosvětové vzorce druhové bohatosti. V časopise *Trends in Ecology & Evolution* (IF=17,3) představují „Rovnovážnou teorii dynamiky biodiverzity“ (ETBD). Tento rámec vysvětluje, jak historické změny klimatu vytvořily současné rozmístění života na Zemi – tropy fungují jako zmíněná „muzea“ a mírné pásy jako evoluční „kolébky“.

Podle autorů je druhová bohatost určitého biomu utvářena rovnováhou mezi vznikem nových druhů (speciací) a jejich zánikem (extinkcí). Tato rovnováha není pevně daný strop, ale dynamický bod, ke kterému systém směřuje v závislosti na dostupných zdrojích a energii prostředí. Klíčovým mechanismem je tzv. negativní závislost na diverzitě: s rostoucím počtem druhů se zmenšují jejich populace, což zvyšuje riziko vymírání, až se nakonec míra vzniku a zániku druhů vyrovná.

Současné vzorce biodiverzity jsou silně ovlivněny historií éry kenozoika (posledních 66 milionů let). Na jejím začátku, v eocénu, byla většina Země tropická a velmi teplá, což umožňovalo vysokou



◀ Ilustrace k článku, kterou vytvořil prof. Tomáš Albrecht, byla vybrána na obálku aktuálního čísla časopisu *Trends in Ecology & Evolution*.

TEORIE ETBD

Tropy jako muzea: V důsledku ochlazování a zmenšování plochy se rovnovážný bod pro tropickou diverzitu snížil. Současná vysoká bohatost tropů tak může být „nad“ jejich aktuální rovnováhou – tropy si uchovávají druhy z minulosti a fungují jako muzea, kde však dnes vymírání může převažovat nad vznikem nových druhů.

Mírné pásy jako kolébky: mírné pásy se naopak rozšířily, čímž vzrostl jejich potenciál pro biodiverzitu. Současný počet druhů v nich je pravděpodobně pod jejich novou rovnovážnou hladinou, což vede k vyšší míře speciace. To vysvětluje, proč v některých skupinách (např. u mořských ryb či ptáků) vznikají nové druhy v chladnějších oblastech rychleji než v tropech.

rovnovážnou hladinu diverzity. Následné globální ochlazování však vedlo ke zmenšování tropických oblastí a expanzi mírného pásu.

Tento teoretický rámec má i praktické dopady na ochranu přírody. Pokud je tropická biodiverzita skutečně nad svou současnou rovnováhou, znamená to, že je extrémně zranitelná. Tropické organismy čelí nejen přímému tlaku člověka, ale i „vnitřnímu“ tlaku plynoucímu z toho, že jejich prostředí již neposkytuje dostatečnou podporu pro tak vysoký počet druhů.

Současná rychlá změna klimatu v antropocénu nepůsobí jen jako posun rovnovážných bodů, ale spíše jako série disturbančních šoků, které zvyšují riziko vymírání a posouvají ekosystémy dále z rovnováhy. Bez aktivních opatření na ochranu zdrojů a stability prostředí hrozí tropickým oblastem krize vymírání nebyvalého rozsahu. ●

Společně proti infekčním hrozbám

Nový obor propojuje výzkum dosud oddělených oblastí vědy

Infekční nemoci představují vážné riziko pro lidské zdraví, potravinovou bezpečnost anebo ochranu volně žijících živočichů. K řešení těchto výzev mohou přispět inovativní přístupy propojující imunologický výzkum s poznatky z evoluční biologie. Právě to si klade za cíl nová evropská síť pro evoluční imunologii (COST), kterou koordinuje docent Michal Vinkler z Katedry zoologie Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy. Vznikající konsorcium, které se letos poprvé sešlo právě na PŘF UK v Praze, propojuje evoluční biologie a imunology z desítek zemí s cílem etablovat evoluční imunologii jako svébytný vědní obor.

Akce COST vznikla z velké části z iniciativy odborníků z Univerzity Karlovy jako reakce na dlouhodobou roztříštěnost evoluční imunologie. Tento obor se pohybuje na pomezí imunologie a evoluční biologie (resp. evoluční ekologie). I přes nesporný potenciál se však dosud nepodařilo vytvořit soudržnou vědeckou komunitu, jako je tomu u jiných zavedených vědeckých oborů. „Jednotlivé pracovní skupiny o sobě často ani nevěděly, chyběla systematická spolupráce,“ popisuje situaci Michal Vinkler. „To vedlo mimo jiné k obtížnějšímu navazování spolupráce, publikování vědeckých výsledků, ale také k absenci jasně definované identity oboru.“ Ambicí nové sítě je proto etablovat evoluční imunologii jako svébytný vědní směr, vymezit její hlavní otázky a směry a odlišit ji od příbuzných oborů.

Na konci ledna proběhla v Praze zahajovací konference nového konsorcia COST, které se zúčastnilo 105 odborníků z 25 zemí. Smyslem setkání nebylo jen navzájem seznámit vědce, ale také



Foto Michal Vais

definovat, jaké vědecké otázky je spojují a kam nový obor směřuje. Setkání bylo koncipováno interaktivně, zahrnovalo i zástupce stakeholderů a proběhlo v hybridním formátu, který umožnil aktivní zapojení i online účastníkům.

Kromě vědeckých otázek je důležitou součástí Akce COST také vzdělávání mladých vědců zejména prostřednictvím stáží, letních škol a workshopů, které jim mají umožnit získat expertizu v různých laboratořích napříč Evropou. Síť už nyní sdružuje přibližně 150 členů a běžící projekty propojují například tuzemské výzkumné skupiny s pracovišti v Polsku, Velké Británii, Švédsku či Norsku. Projekt COST poběží čtyři roky, počítá

s každoročními setkáními zapojených vědců a jeho ambicí je nejen konsolidovat nový vědní směr, ale také formulovat jeho přínos pro širší společnost.

Konference byla pořádána COST Akcí CA24133: European network for animal evolutionary immunology: interlinking laboratory and wildlife infection biology (EVIM-NET), podpořenou COST (European Cooperation in Science and Technology). COST je agentura financující výzkumné a inovační sítě. Její akce propojují výzkumné iniciativy napříč Evropou a umožňují vědcům rozvíjet své nápady sdílením s kolegy, což posiluje jejich výzkum, kariéru i inovace. Více na cost.eu. ●

Pod taktovkou deště

Jak voda formuje ptačí svět Afriky

DAVID HOŘÁK



◀ **Delta Okavanga je skutečným unikátem. Neústí do moře, nýbrž do pouště Kalahari. A vytváří zde skutečný mokřadní ráj.** Foto Petr Jan Juračka

Život bez čtyř ročních období si ve většině Evropy nedokážeme představit; sezónnost je charakteristickým rysem naší přírody. Na jaře vše rozkvetne a přiletí ptáci z Afriky, v létě se před horkem schováme pod tmavě zelené koruny stromů, které se vzápětí zbarví do žluta a opadají, aby mlhavý podzim vystřídala – v nejlepším případě – mrazivá a bílá zima. Roční proměnlivost teploty řídí naše životy pevnou rukou. Z tohoto pohledu se tropické destinace zdají být stabilním rájem s celoročním létem. Tato tropická neměnnost je však v velké části klamem.

OBDOBÍ DEŠTĚ A SUCHA

Rok v africké savaně je sice teplotně velmi stabilní ve srovnání s tím, co zažíváme v mírném pásu, množství srážek se však během roku zásadně mění. Voda zde určuje tep života podobně nekompromisně jako u nás teplota. A stejně jako v Evropě, i zde hrají zásadní roli extrémy. Nedostatek vláhy v období sucha omezuje život v jihoafrické savaně stejně drasticky jako přivalové deště v hlubokých nížinných lesích Kamerunu. Je fascinující sledovat, jak tropické deště formují rozmanitost života – onen klíčový fenomén ekologie.

Z pestré nabídky zdejších organismů jsou pro ekology mimořádně zajímaví ptáci. Nejen kvůli jejich barevnosti a rozmanitému chování, ale také proto, že jim intuitivně rozumíme. Když si

▶ **Migraci v jižní Africe ovlivňují střídající se období deště a sucha. Snovač jihoafrický (*Ploceus velatus*) míří ovšem opačným směrem, než bychom čekali.**

Foto Martin Černý

vybírají prostředí pro život, dívají se na svět podobnými očima jako člověk: vnímají barvy, jsou aktivní ve dne a orientují se v krajinném měřítku. Africká savana je pro ně skutečným rájem. Otevřená krajina nekomplikuje let, bohatá nabídka potravy usnadňuje hnízdění a heterogenita vegetace nabízí nepřeborné množství potenciálních domovů – nik, na které je radost se specializovat. Druhá i ekologická diverzita savanových ptáků je díky tomu enormní. Stačí se projet savanou a zjistíte, že v každém jejím koutě lze objevit něco nového.

PŘEKVAPIVÁ STABILITA

V Krugerově národním parku – ikoně africké ochrany přírody – začíná období dešťů v listopadu zeleným bujením, postupně se ovšem překlápí do období sucha. Tehdy savana zhnědne, listí opadá a vysušenou krajinu často zachvátí plameny. Zatímco v Česku je roční úhrn přibližně 700 mm srážek rozložen v čase víceméně rovnoměrně, v Krugeru se

toto množství zkoncentruje do několika měsíců a po zbytek roku příroda čelí extrémnímu suchu.

Navzdory tomu je zdejší ekosystém velmi stabilní. Podle ekologických teorií k tomu výrazně přispívá i vysoká druhová bohatost. Biodiverzita zde funguje jako pojistka: zajišťuje, že klíčové funkce zůstanou zachovány po celý rok, protože různé druhy se stejnou rolí mohou být aktivní v odlišných obdobích. Vypadne-li jeden druh, jiný jej snadno zastoupí.

REFUGIA

Stabilitu africké savany dále posiluje její přirozená prostorová heterogenita. I v čase největšího sucha zde najdeme ostrůvky vláhy – říční nivy, mokřady či stinné háje vzrostlých stromů. Tato místa slouží jako refugia, kam se (nejen) ptáci stahují za vodou a potravou, nebo aby se v poledním žáru ukryli do blahodárného stínu. V těchto vlhčích enklávách tak hustota ptačích populací roste i v období sucha.



► **Typickými vodními ptáky delty Okavanga jsou ostnáci afričtí (*Actophilornis africanus*). Foto Martin Černý**

Konkrétní strategie přesunů v jihoafrické rezervaci Mogalakwena ukazují i výzkumy vědců z katedry ekologie PŘF UK: zatímco dudkovec křivozobý (*Rhinopomastus cyanomelas*) se na období sucha stahuje z křovinaté savany do vlhkého galeriového lesa, snovač jihoafrický (*Ploceus velatus*) migruje překvapivě opačným směrem. Snovač se zřejmě dokáže udržet v sušším prostředí díky orientaci na semena, která jsou dostupná celoročně. Navíc v této době nehnízdí, čímž klesají jeho energetické nároky.

NENÁPADNÍ VS. PESTŘÍ

Ačkoliv se ptáci dokáží se sezónností prostředí vyrovnat, celkové roční úhrny srážek mají na složení jejich společenstev zásadní vliv. Dokonalým modelovým systémem pro studium těchto změn je gradient aridity v Jihoafrické republice. Zatímco na západě leží suché oblasti s minimem srážek, východ země pokrývá bujná vegetace vlhké savany. S rostoucím množstvím srážek nejen stoupá počet druhů a jedinců, ale mění se i ekologický charakter společenstev. V sušších a otevřených oblastech dominují šedohnědí ptáci, kteří svým zbarvením splývají s okolím, což je chrání před predátory. Zdejší hojní skřivani a cistovníci jsou dokonale přizpůsobeni životu na zemi či v trávě.

Naproti tomu ve vlhkých oblastech ožívají větve křovin a stromů pestrou paletou ptačích druhů. Jejich výrazné barvy se v mihotavé hře světla a stínu listoví často ztrácejí. Pohlavní výběr zde mohl, ruku v ruce s bohatými potravními zdroji, naplno rozvinout svou kreativitu. Jak vidno, ptačí společenstva africké savany ovlivňuje střídání vlhkých a suchých období zcela zásadním způsobem.



ZÁZRAK JMÉNEM OKAVANGO

Představte si však situaci, kdy nemusí přšet přímo nad vaší hlavou, a přesto má voda zásadní vliv na zemi pod vašimi nohama. Když se nad angolskými vysočinami spustí vydatné jarní lijáky, krajina se převlékne do zelena a nespočetné pramínky se spojí v řeku Cubango, jež se na hranicích s Namibií mění na světoznámé Okavango. Tato řeka si klesá cestu suchou savanou, až dosáhne vyprahlé pouště Kalahari, kde najednou – jako málokterá jiná řeka světa – končí.

Výsledkem je klenot Kalahari – vnitrozemská delta Okavanga, která zaujímá plochu až 15 000 km² a tvoří mokřadní ráj uprostřed pouště. Říční ramena, bažiny přecházející v okolní savanu, rozsáhlé záplavové nivy plné brodivých ptáků a „červených“ antilop vodušek lečve (*Kobus leche*) či vysoké mopanové lesy – to vše je dílem angolského deště, který na cestě sem urazil více než tisíc kilometrů. Masy bílého písku zde voda proměnila v rozmanitý mokřad, který je domovem pro více než 400 ptačích druhů! Hojně zastoupeni jsou především ty vodní, například typičtí

ostnáci afričtí (*Actophilornis africanus*) nebo hejna hvízdajících husiček vdovek (*Dendrocygna viduata*). Je pozoruhodné, jak je osud těchto ptačích společenstev závislý na dešťových mracích vzdálených tisíce kilometrů.

KDYŽ JE VODY MOC

Afrika však není jen savana. Rovníkové oblasti pokrývají impozantní nížinné i horské lesy. Zde nedostatek vláhy zpravidla nehrozí, přesto se i v těchto ekosystémech střídají období sucha a dešťů. V časech nejsilnějších lijáků mají ptáci ztížené hledání potravy i samotný pohyb. Většina hmyzožravých druhů proto začíná hnízdit s nástupem období sucha, zatímco plodožraví ptáci čekají na období dešťů, kdy dozrává hojnost plodů.

V rovníkových horách mohou být úhrny srážek obrovské. Kamerunská hora (Mount Cameroon) tyčící se do výšky přes 4000 metrů nad Guinejským zálivem je jedním z nejdeštivějších míst naší planety. U paty její návětrné strany spadne ročně neuvěřitelných 10 000 mm srážek! V červenci a srpnu, kdy deště vrcholí, zde může přšet i týden v kuse.



◀ Příznivého mikroklimatu v deltě Okavanga využívají i „červené“ antilopy vodušky lečve (*Kobus leche*).

Foto Petr Jan Juračka

z oceánu kondenzuje ve středních polohách v hustá mračna, která tvoří „pokličku“ neprostupné mlhy nad nížinným lesem. Zatímco pro horské druhy je chladivá oblačnost snesitelná, pro druhy zvyklé na nížinný „skleník“ představuje zásadní bariéru. Na svazích hory tak existují dva oddělené ptačí světy nad sebou.

Děšť v Africe znamená především produktivitu: kde a kdy prší, tam mají ptáci zdroje. Sezónnost srážek vnáší do prostředí dynamiku, přičemž řeky a mokřady fungují jako nezbytná centra života a útočiště v dobách sucha. Voda v podobě oblačnosti navíc pomáhá oddělovat společenstva podél výškových gradientů hor. Je to tedy právě voda, kdo v Africe vystupuje jako hlavní architekt prostředí a klíčový faktor formující patrnosti biologické rozmanitosti – a to zdaleka nejen u ptáků. ●

To představuje výzvu nejen pro místní obyvatele (a s nimi i pro české výzkumníky, kteří zde působí již řadu let), ale i pro samotné ptáky.

KAMERUNSKÝ HOTSPOT

Při pohledu na mapu biologické rozmanitosti svítí v místě Kamerunské hory „červená skvrna“ – důkaz, že zdejší diverzita výrazně převyšuje okolí. Jde o tzv. hotspot (biodiversity hotspot) a to o jeden z nejdůležitějších v Africe. Pokud jde o ptactvo, obývá tuto oblast přes 300 druhů, včetně dvou endemitů – frankolína kamerunského (*Pternistis camerunensis*) a kruhočka kamerunského (*Zosterops melanocephalus*), které nenajdete nikde jinde na světě. Jak je možné, že jediná hora hostí tolik druhů? Jde o tropické ptáky, kteří díky stabilnímu klimatu nejsou nuceni k rozsáhlým migracím, mají často menší areály rozšíření a jsou silně specializovaní na lokální podmínky.

► Extrémní srážky dělají z deštných lesů na Kamerunské hoře jeden z nejdůležitějších hotspotů biodiverzity Afriky i celého světa. Foto David Hořák

Při výstupu od moře k vrcholu se kromě toho ptačí společenstva rychle mění. V dusné nížině žijí jiné druhy než ve vyšších polohách. Zajímavé je, že samotné prostředí se vizuálně příliš nemění – vysoký hustý les pokrývá svahy všude tam, kde jej nezdupali sloni nebo nesežehla láva z nedávných erupcí. Co tedy odděluje nížinné a horské ptáky?

Mnoho indicií ukazuje na tropický déšť a vlhkost. Vodní pára stoupající



AUTOR JE VEDOUČÍM KATEDRY EKOLOGIE



Není hlaváč jako hlaváč

... aneb jak prostředí tvaruje ryby

JASNA VUKIĆ

Radiace spojené s kolonizací nových typů prostředí a adaptacemi na ně jsou jedním z hlavních zdrojů ekologické a fenotypické diverzity života na Zemi. V průběhu evoluce mohou být stejná prostředí osídlována opakovaně a adaptace na ně může být konvergentní, tj. skupiny nepříbuzných druhů s podobnou morfologií mohou nezávisle vznikat v důsledku působení stejných selekčních tlaků ve stejném typu prostředí. Slavnými příklady opakované konvergentní evoluce ve tvaru těla jsou leguánovití ještěři rodu *Anolis* na Velkých Antilách, cichlidy velkých východoafrických jezer či pavouci na Havajských ostrovech.

U ryb byla dosud doložena konvergentní evoluce ve tvaru těla související s potravní specializací. Konvergence v důsledku adaptace na různé typy prostředí ve větším měřítku byla ovšem prokázána až v naší práci publikované v časopise *Evolution* (Vukić et al. 2025), a to na hlaváčích. Díky jejich mimořádné diverzitě (více než 2 000 druhů) a jedinečné ekologické variabilitě jsou totiž hlaváči ideální skupinou pro testování vztahu mezi typem obývaného prostředí a tvarem těla.

MISTŘI EVOLUCE

Hlaváči jsou celosvětově, s výjimkou polárních oblastí, důležitou součástí ichtyofauny. Obývají především mořské,

ale i brakické a sladké vody. Většina druhů žije na dně (epibentické druhy), některé druhy žijí ve skulinách nebo pod kameny (kryptobentické druhy), některé plavou těsně nade dnem (hyperbentické druhy) a jen malý počet druhů žije volně ve vodním sloupci (nektonické druhy). Hlaváči obývají i pro ryby méně obvyklá prostředí, jako jsou odlivové tůňe nebo podmořské jeskyně. Některé druhy se specializovaly na život uvnitř bezobratlých (například houbovců) nebo na symbiotický život s krevetami. Další druhy mají extrémní adaptace, např. ty, které při návratu z moře do řek šplhají vzhůru vodopády, nebo obojživelní lezci.

◀ ***Gobius cruentatus*, typický mořský epibentický hlaváč.** *Zdroj Shutterstock.com*

V Evropě žijí tři nepříbuzné linie hlaváčů, jejichž zástupci patří do pěti ekologických skupin. Nejčetnější jsou epibentické mořské druhy, jejichž životní strategie představuje ancestrální (původní) stav. Část druhů kolonizovala sladké vody. K tomu došlo u evropských linií pětkrát nezávisle. Méně početné jsou kryptobentické druhy, které vznikly ve třech nezávislých přechodech. Jen málo druhů se přizpůsobilo životu ve vodním sloupci (hyperbentické a nektonické druhy; v obou případech došlo k přechodu tříkrát).

ZMĚNA JE ŽIVOT

Nás zajímalo především toto: Došlo u evropských linií hlaváčů ke konvergenci ve tvaru v důsledku adaptace na stejné typy prostředí? Jaká je souvislost mezi zaplňováním ekologického a morfologického prostoru?

Zjistili jsme, že tvar těla z boku, který se u ryb zpravidla studuje, je u hlaváčů dosti konzervativní a odráží spíše fylogenetickou příbuznost. Zato tvar těla shora odráží patrně optimum pro pohyb v daném typu prostředí.

Během evoluce se typický tvar těla mořského hlaváče změnil ve dvou směrech, na jedné straně směrem ke štíhlému, podlouhlému tvaru u hyperbentických a především u nektonických druhů, na straně druhé směrem k zavalitějšímu tvaru těla u sladkovodních hlaváčů a ještě více robustnímu u kryptobentických druhů žijících pod kameny.

▶ ***Aphia minuta*, typický mořský nektonický hlaváč.** *Foto Erling Svendsen, Ocean Photo, CC BY 4.0*

Ke konvergentní evoluci ve tvaru těla došlo u čtyř odvozených ekologických skupin evropských hlaváčů. Jediná skupina, u které nebyla konvergence ve tvaru prokázána, je nekoherentní skupina kryptobentických druhů. Zástupci této skupiny žijí v různých mikrohabitátech (ve štěrbinách, jeskyních, pod většími kameny, mezi oblázky) a v každém z nich jsou podrobeny jinému selekčnímu tlaku na tvar těla. Když jsme se však v rámci této skupiny zaměřili na druhy, které sdílí stejný mikrohabitat, zjistili jsme, že druhy, které žijí pod kameny, mají podobný, silně konvergentní, zavalitý tvar těla. Široká hlava a zavalité tělo jim zjevně umožňují, aby se zanořily do substrátu pod kameny a pohybovaly se ve stísněných prostorech.

JEDNA ZMĚNA NESTAČÍ

Proudnicový tvar nektonických a hyperbentických druhů je vhodný pro pohyb ve volné vodě. Kromě změny tvaru prošli nektoničtí hlaváči i dalšími změnami. Přesněji, na rozdíl od ostatních hlaváčů neprošli změnami, kterými prochází jiní hlaváči při přechodu z larválního pelagického stádia do dospělého epibentického. Tito hlaváči si naopak zachovali larvální vlastnosti, mají například dobře vyvinutý plynový měchýř (u hlaváčů je

jinak v dospělosti typicky redukován), jsou průhlední, neoteničtí a drží se v hejnech. Přechod z epibentického na nektonický způsob života je u ryb obecně velmi vzácný. Mezi více než 2 000 hlaváčů celosvětově je známo pouhých 15 druhů nektonických hlaváčů a mezi dalšími rybami je tento typ přechodu znám jen u několika málo skupin.

Přechod do sladké vody si též vyžádal komplexní změny. Tvar těla, který je charakterizován robustní hlavou, robustní přední částí těla a dlouhou základnou prsní ploutve, zřejmě sladkovodním evropským hlaváčům umožňuje udržet a pohybovat se v proudící vodě. I tento přechod si vyžádal i další změny, jako jsou změna v osmoregulaci a v ontogenetickém vývoji – chybí jim planktonní larvální stádium, které by se v proudící vodě neudrželo.

Naše studie ukázala, že hlaváči jsou výborným modelem pro konvergentní morfologickou evoluci, která u nich byla velmi výrazná. Poskytli cenný vhled do procesu zaplňování ekomorfologického prostoru a mechanismů adaptace na různá vodní prostředí. ●

AUTORKA PŮSOBÍ NA KATEDŘE EKOLOGIE



Sněžné květy v horských lesích

Mikroskopické řasy barví sníh pod korunami stromů – a rychle mizí

LINDA NEDBALOVÁ, LENKA PROCHÁZKOVÁ



▲ Zelené a oranžové zbarvení způsobují sněžné řasy z rodu *Chloromonas*. Foto Lenka Procházková

Když na jaře na horách taje sníh, můžete v lesích na jeho povrchu narazit na barevné skvrny – nejčastěji zelené, ale i oranžové nebo růžové. Oranžové a růžové tóny bývají výrazné, zelené jsou většinou nenápadnější – často se objevují jen jako jemné zbarvení mezi opadáným jehličím. Takový sníh „kvete“ díky růstu mikroskopických řas, tento fenomén nicméně stále není dostatečně prozkoumaný. Červený sníh ve vysokohorských a polárních oblastech přitahoval zájem vědců už odedávna a jeho výzkum zažívá v poslední době velký rozmach, protože urychluje tání. Sněžným řasám v lesním pásmu byla ovšem dosud věnována mnohem menší pozornost.

ŽIVOT V TAJÍCÍM SNĚHU

Většina sněžných řas patří mezi zelené řasy řádu Chlamydomonadales a vyznačuje se pozoruhodným životním cyklem. Přezimují jako odolné cysty, které na jaře klíčí a vznikají z nich zelené zbarvení bičíkovci. Tyto pohyblivé buňky aktivně migrují sněhem a při teplotách blízkých nule se rychle množí. Díky přítomnosti obrovského množství buněk se tak může sníh během krátké doby výrazně zbarvit. V další fázi se bičíkovci přemění v cysty, které postupně hromadí karotenoid astaxanthin, čímž získávají zářivé barvy od oranžové až po červenou. Velké množství karotenoidů ve formě olejových kapének je chrání

před nadměrným slunečním zářením a je zásobárnou energie. Tyto přechody mezi jednotlivými fázemi životního cyklu jsou klíčem k úspěchu v proměnlivém prostředí.

Podmínky, které panují pod hranicí lesa, jsou ovšem ve srovnání s bezlesím značně odlišné a nabízí se otázka, zda neexistují druhy sněžných řas vázané pouze na lesní lokality. Koruny stromů – zejména neopadavých jehličnanů – totiž sníh stíní, což spolu s nižší nadmořskou výškou výrazně snižuje intenzitu slunečního záření. Ve střední Evropě se jedná především o smrčiny, v nižších nadmořských výškách o bučiny

a například v Alpách jsou významné i modřínové lesy. Na povrchu sněhu se navíc hromadí velké množství opadu, což mění jeho chemické složení.

V těchto podmínkách se sněžné květy objevují obvykle ve druhé polovině dubna a v květnu, v nižších polohách v poslední době i dříve. Spodní hranice jejich výskytu se v České republice pohybuje pravděpodobně kolem 750 m n. m., v nižších polohách už období tání nebývá dostatečně dlouhé na to, aby u řas proběhl celý životní cyklus. Náš výzkumný tým na katedře ekologie PŘF UK dosud shromáždil poměrně bohaté záznamy o sněžných řasách z Krkonoš, v případech ostatních našich pohoří (Jizerské a Orlické hory, Šumava, Kralický Sněžník a Jeseníky) se jedná většinou o ojedinelá a nepublikovaná pozorování. Ještě méně prostudované zůstávají v tomto ohledu Alpy, kde se dosavadní výzkum sněžných řas zaměřil téměř výhradně nad hranici lesa.

PŘEKVAPIVÁ ROZMANITOST

Předběžné výsledky našeho projektu GA ČR, zaměřeného na studium diverzity a sezonních změn sněžných řas z lesních lokalit, přináší překvapivá odhalení. Porovnání společenstev z Krkonoš, Alp a Vysokých Tater na základě molekulárních a morfologických analýz naznačuje přítomnost druhů jedinečných pro každou z těchto oblastí, přičemž v řadě případů se jedná o druhy nové, dosud nepopsané. Současně se ukazuje, že každý typ prostředí – smrkový les, přechodné pásmo s klečí a alpský stupeň – má své specifické a charakteristické druhové složení.

Pro zasazení do širšího geografického kontextu byly výsledky výzkumu porovnány se severovýchodem USA, odkud pocházejí důležité práce o „lesních“ druzích publikované ještě před nástupem rutinního využívání molekulárních

metod, a také se severní Skandinávií, kde panují podmínky do značné míry srovnatelné s našimi horskými lokalitami.

MIZEJÍCÍ SNÍH

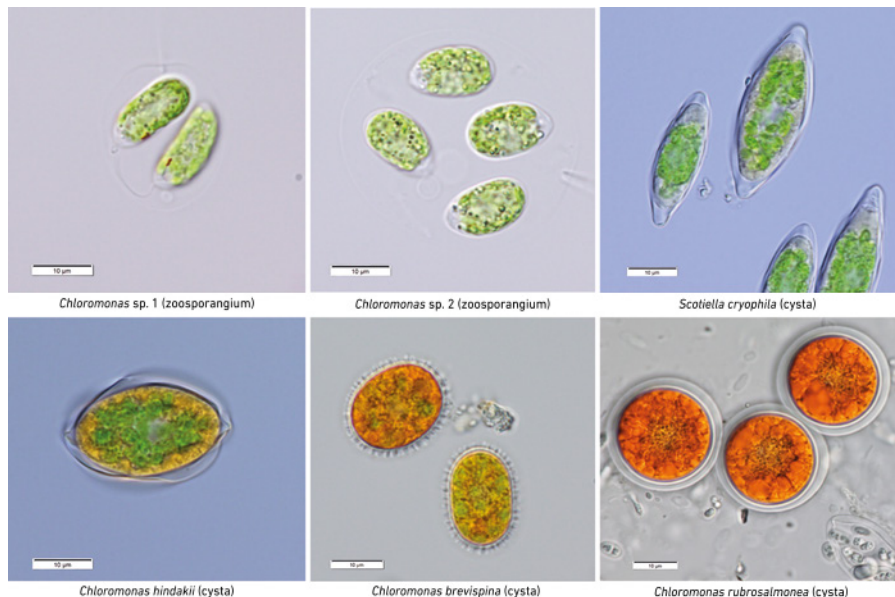
Zájem o sněžné květy v nižších nadmořských výškách je motivován mimo jiné dramatickými změnami v trvání sněhové pokrývky v posledním období. Klimatické modely předpovídají, že pod hranicí 1 200 m n. m. může sníh do konce století prakticky zmizet. V tomto kontextu máme velmi málo informací o dynamice sněžných květů i o konkrétních podmínkách nutných k nastartování jejich růstu. Zatím neznáme ani odpověď na otázku, jak dlouho růst řas, který vede k tvorbě zbarvení, trvá. Právě na tyto otázky se zaměřuje další část našeho projektu, jejíž terénní fáze probíhá v Labském dole v Krkonoších.

Intenzivní vzorkování během dvou sezon zde odhalilo výrazné meziroční rozdíly. V „rekordním“ roce 2024 se zbarvení díky nepřetržitému únorovému tání objevilo již v první polovině března, což

je dosud nejdřívější záznam v tomto pohoří. O rok později byl barevný sníh pozorován až v polovině dubna. I to je však v kontextu dlouhodobých pozorování stále poměrně brzy – jejich analýza jasně ukazuje posun nástupu sněžných řas, který koreluje s dřívějším táním sněhu v důsledku rostoucích teplot. Lze tedy předpokládat, že tento trend bude pokračovat až do chvíle, kdy podmínky vznik sněžných květů v nižších polohách již zcela znemožní. To bude pro druhy úzce vázané na lesní prostředí fatální.

Sněžné květy jsou fascinujícím příkladem života v extrémním prostředí, který najdeme doslova „za humny“. Zejména ty v lesním pásmu jsou ohroženy klimatickými změnami, které způsobují výrazné zhoršení sněžových podmínek. Dokud je ještě čas, je důležité poznat druhovou diverzitu sněžných řas nejen v našich horských lesích a porozumět tomu, jak podmínky prostředí ovlivňují jejich růst a životní cyklus. ●

AUTORKY PŮSOBÍ NA KATEDŘE EKOLOGIE



▲ Zelené skvrny nejčastěji tvoří bičíkovci nebo mladé cysty, oranžové pak zralé cysty s vyšším obsahem astaxanthinu.



Taje říše ledu

Odhalené dědictví mizejícího Grónského ledovce

MAREK STIBAL

Ledovce dnes pokrývají zhruba 10 % povrchu kontinentů planety Země – více než 15 milionů km². V minulosti byly i mnohem větší: například před 20–26 tisíci lety v období tzv. „posledního ledovcového maxima“ (Last Glacial Maximum; LGM) dosahovalo pokrytí ledem až 30 % povrchu pevné země. A z hlubší historie Země dokonce existují důkazy o několika obdobích globálního zalednění (hypotéza „Snowball Earth“).

Tradičně byly ledovce považovány za nehostinné zmrzlé pustiny bez života, byť s potenciálem ovlivňovat pohostinnější, a tedy oživená prostředím dodávkami tavné vody a nejmenso namletých hornin z podloží. Až v posled-

ních několika desetiletích se staly předmětem zájmu biologů a ekologů a dnes jsou uznávány jako prostředí s unikátními biotopy a ekosystémy, a tudíž jako nejchladnější suchozemský biom. Spekuluje se dokonce i o vlivu globálního zalednění na klíčové momenty evoluce života na Zemi, jako byl vznik suchozemských rostlin.

Dvacáté první století je nicméně stolecím odledňování, což povede k zásadním změnám ve fungování ekosystémů, koloběhu prvků a v biodiverzitě a pravděpodobně i ke změnám společenským, a to především tam, kde jsou ledovce nezbytným zdrojem sladké vody či kde překrývají zásoby důležitých minerálů.

Všechny uvedené změny s sebou nesou velká rizika. Na jedno z nich se nyní podíváme podrobněji.

POD LEDEM

Jeden z klíčových ledovcových ekosystémů – nazývaný subglaciální – se nachází se na rozhraní mezi „dnem“ ledovce a jeho podložím. Vzniká v obdobích růstu ledovců a tvorby zalednění, kdy jsou krajiny s rozvinutou vegetací či mořské sedimenty postupně překryty ledem. V subglaciálních ekosystémech se v současné době skrývají obrovské zásoby organické hmoty – odhady hovoří o více než 1 000 Pg (Gt) uhlíku, a to především v hlubokých sedimentárních pánvích pod antarktickým ledovým pří-

◀ **V hlubinách Grónského a Antarktického ledovce se velmi pravděpodobně ukrývá obrovské množství metanu. Jeho uvolnění do atmosféry by mohlo negativně ovlivnit probíhající klimatické změny.** Foto Jakub Žárský

krovem. Protože sem neproniká světlo ani „čerstvý“ vzduch z povrchu, panuje tu bezkyslíkaté prostředí – anoxie. Rozklad organické hmoty zde probíhá poměrně pomalu a mají ho na starosti různé gildy (funkční skupiny) mikroorganismů. Konečným produktem je pak významný skleníkový plyn – metan (CH_4).

OSVOBOZENÝ METAN

Pod ledovci, především pod těmi největšími v Grónsku a Antarktidě, se mohou metanu skrývat velmi rozsáhlé zásoby, které se budou s postupujícím odledňováním uvolňovat do atmosféry, což vyvolává obavy z další potenciální zpětné vazby pro probíhající klimatickou změnu. Na poměrně nedávném objevu tohoto fenoménu se podílel i náš tým kryosférické ekologie (CryoEco; www.cryoeco.eu) z katedry ekologie PŘF UK. V nové studii přinášíme mimo jiné důkazy o původu metanu uvolňujícího se zpod Grónského ledovce: je jím rozklad organické hmoty nahromaděné před zhruba 9–4 tisíci lety během teplejšího období zvaného „holocénní klimatické optimum“.

V rámci projektu MARCH4G („Microbial production and release of CH_4 from the Greenland Ice Sheet“), financovaného MŠMT díky programu ERC-CZ, jsme v letech 2020–25 tento metan unikající zpod Grónského ledovce zkoumali podrobně. Pomocí analýzy stabilních

▶ **Analýza tavné vody vytékající zpod ledovce umožnila datovat přítomný metan a určit jeho původ.** Foto Jakub Žárský

izotopů uhlíku a vodíku ($\delta^{13}\text{C}$ a $\delta^2\text{H}$) a radioizotopového (^{14}C) datování metanu rozpuštěného v tavné vodě vytékající zpod ledu jsme analyzovali desítky vzorků sesbíraných na 2 000 km dlouhém transektu podél celého západního okraje ledovce. Výsledky analýz ukazují, že tento metan je asi 1500–4500 let starý a pochází z tzv. acetoklastické metanogeneze, tj. mikrobiálního rozkladu acetátu (jednoduché organické kyseliny typicky produkované mikrobiální fermentací složitějších organických sloučenin) za nepřístupu kyslíku.

CITLIVÝ NA ZMĚNY

Během holocénu tedy muselo v Grónsku dojít k výraznému odtání západního okraje ledovce a nárůstu vegetace (analýzy biomarkerů naznačují, že pravděpodobně typicky tundrové, tak jak ji z okolí ledovce známe i dnes) a nahromadění organické hmoty na odhaleném území. Ta pak byla během následujícího chladnějšího období překryta znovu rostoucím ledovcem. Je proto velmi pravděpodobné, že Grónský ledovec je velmi citlivý

i k relativně mírným a krátkým změnám klimatu, což vzhledem k nejpravděpodobnějším klimatickým scénářům není moc dobrá zpráva. Celkové množství metanu unikajícího zpod Grónského ledovce není v současné době našťástí příliš velké a v globálním měřítku je zatím zanedbatelné. To se však může v blízké budoucnosti změnit.

Naše zjištění ukazují, jak zásadní je role poměrně nedávných změn v rozsahu Grónského ledovce na koloběh uhlíku v tomto důležitém arktickém ekosystému. I přes relativně malé množství metanu, které se nyní zpod ledu uvolňuje, jsou naše výsledky relevantní i pro globální odhady bilance metanu v atmosféře. Zrychlující tání ledovců totiž velmi pravděpodobně povede ke zvýšeným emisím tohoto plynu, a to nejen v Grónsku, ale i v Antarktidě, kde jsou zásoby organické hmoty o mnoho větší, a očekávané emise metanu proto potenciálně daleko závažnější. ●

AUTOR PŮSOBÍ NA KATEDŘE EKOLOGIE





Záhadná diverzita prokaryot

Proč někde žijí jen desítky druhů bakterií a jinde tisíce?

LUKÁŠ FALTEISEK

Podle současných názorů existují na světě stovky miliard druhů bakterií a archeí (tj. prokaryot). Samozřejmě jde pouze o odhad, takový počet druhů není možné jednotlivě zaznamenat, natož popsat, ale je to odhad poměrně dobře podložený daty. Studie založené na sekvenování DNA, která byla izolována například z půdy, vody nebo špinavého prstu, běžně v každém gramu materiálu nacházejí stovky až tisíce různých prokaryotických druhů. Kdybychom vzali jiný konkrétní gram materiálu stejného typu, opět tam budou tisíce druhů, ale převážně jiných.

BEZ TEORIE

O docela velkém procentu mikroorganismů již máme povědomí, jaké prostředí preferují a z čeho tam žijí. Výzkumná zpráva tak může končit třeba oblíbenou frází, že složení mikrobiální komunity odpovídá prostředí. Kromě toho umíme ze zkušenosti odhadnout, kde bude diverzita vysoká a kde nízká. Ale to je vše. Nevíme, co diverzitu určuje, jak moc je náhodná, jak přesně se prokaryota dělí o stanoviště a jak jsou u toho přizpůsobivá. Jinými slovy, chybí nám ucelená ekologická teorie prokaryot.

Náповědu, jak by taková teorie mohla vypadat, nám poskytují jednoduchá prostředí, kde jsou biologická společenstva ovlivněna co nejméně faktory. Studium takových prostředí se zabývá i naše skupina z katedry ekologie Přírodovědecké fakulty UK. Konkrétně nás zajímají prokaryota z opuštěných hlubinných dolů, ve kterých se v minulosti těžily rudy různých kovů.

PŘÍRODA V DOLECH

Do důlních chodeb zatéká na mnoha místech podzemní voda, která předtím

◀ Vlákňité bakteriální nárůsty na místě, kde ze stropu důlní chodby kape do louže voda obsahující sirovodík.

Foto Lukáš Falteisek

cestovala puklinami v hornině, kde se obohatila o různé látky. Na místech vývěrů vody často vznikají různé gely, náteky a krápníky, které jsou tvořené kombinací minerálních a mikrobiálních nárůstů. Během průzkumu různých lokalit jsme si všimli, že některé typy nárůstů se vyskytují opakovaně na mnoha místech, čímž poskytují cenný srovnávací materiál.

Podrobné chemické i genetické rozborů ukázaly, že některé vývěry poskytují mikroorganismům jen jedinou látku, která jim může sloužit jako zdroj energie. To možná zní banálně, ale jde o dost vzácný jev. Téměř všude se totiž v prostředí vyskytují složité směsi organických látek. Současně jsou často přítomny i anorganické sloučeniny, které prokaryota narozdíl od nás dokážou využívat (např. amonné ionty, sirovodík apod.). A na zemském povrchu je samozřejmě významným zdrojem energie též světlo.

PŘEHLÍDKA VÝVĚRŮ

Důlní „jednozdrojové“ vývěry mohou obsahovat dvoumocné železo, mangan, metan nebo sirovodík. Některé z těchto vývěrů se ještě dělí na podtypy, například podle toho, zda jsou kyselé nebo neutrální. Mikrobiální společenstva obývající vývěry různých typů se úplně nebo téměř úplně liší, i když se vývěry nacházejí vedle sebe. Naopak společenstva z vývěrů stejného typu

▶ **Pestrobarevný důlní krápník vytvořený vodou obsahující ionty hliníku, zinku, železa, manganu a mědi.**

Foto Lukáš Falteisek

se podobají, i když jsou ze vzdálených lokalit. A co je nejzajímavější – typ vývěru do značné míry určuje, jaký počet druhů prokaryot v něm najdeme. Identita zdroje energie má na komunitu větší vliv než velikost dolu nebo vydatnost vývěru. Nejmenší diverzitu mají společenstva oxidující železo v kyselém prostředí, největší, v průměru jednáctkrát vyšší, mají oxidátoři metanu. Větší diverzita s sebou nese také větší vzájemnou odlišnost jednotlivých společenstev.

POKUS O SYNTÉZU

Zatím jediná teorie, která dokáže hladce propojit všechny pozorované jevy, říká, že diverzita na každém jednotlivém vývěru je řízena celkovým počtem druhů prokaryot, které by tam teoreticky mohly žít. Vývěr funguje jako ostrov, na který neustále náhodně přilétají různé bakterie a archea. Většina jich zahyne, ale některé tam přežijí a rozmnoží se. Čím víc druhů



vhodných pro dané prostředí existuje, tím víc se podaří kolonizaci za jednotku času.

Zároveň čím víc druhů tam žije, tím menší populaci může každý z nich mít (více jedinců se tam zkrátka neuchytí), a tím častěji tedy bude docházet k lokálním vymřením. Za rovnovážného stavu (kdy je vymření stejně časté jako nová kolonizace) bude tedy počet přítomných druhů záviset na velikosti stanoviště a na velikosti „zásoby“ druhů (species pool), z níž se společenstvo stále doplňuje. A protože se tato zásoba druhů pro různé typy stanovišť zcela jistě liší, musí se lišit i diverzita společenstev na různých typech stanovišť.

DOHÁNÍME ZPOŽDĚNÍ

Vysvětlující potenciál této teorie je překvapivě velký. Hravě objasňuje například nízkou diverzitu v extrémních prostředích. Není to dáno konkurencí, jak se často říká, nýbrž malou globální produktivitou daného typu extrémního prostředí. Pro mnohobuněčné organismy jsou podobné teorie známé už několik desetiletí. Určitý rozdíl je v tom, že u velkých organismů musíme počítat zásobu druhů vždy v příslušné biogeografické oblasti, zatímco u prokaryot jde o diverzitu celosvětovou. Příčinou je snadné šíření malých prokaryotických buněk na velké vzdálenosti.

Zbývá otázka, proč si takto jednoduchého jevu nikdo nevšiml už dávno. Má to patrně dvě příčiny. Jednak drtivá většina mikrobiálních ekologů studuje společenstva z komplexních prostředí, kde jsou popsány jevy zastřené mícháním různých zdrojů energie, a kromě toho je mikrobiální ekologie bohužel stále chápána hlavně jako bioinformatičtí problém a ekologické poznatky do ní pronikají pomalu. ●

AUTOR PŮSOBÍ NA KATEDŘE EKOLOGIE



Nejistá budoucnost obojživelníků

Když nemoci a klima mění pravidla hry

BARBORA THUMSOVÁ

Když se mluví o vymírání druhů, pravděpodobně si představíme tropické pralesy nebo korálové útesy. Méně si uvědomujeme, že podobně závažné procesy probíhají i mnohem blíž – v evropské krajině: v potocích, rybnících a horských jezerech. Právě zde žijí organismy, které patří k nejohroženějším skupinám obratlovců na planetě – obojživelníci.

V PRVNÍ LINII

Obojživelníci, tedy žáby, mloci, čolci a červoři, tvoří mimořádně rozmanitou skupinu živočichů. Český název třídy

odkazuje na „dvojitý život“ – část života tráví zpravidla ve vodě a část na souši. Jejich tenká nechráněná kůže je v přímém kontaktu s okolím, a proto velmi citlivě reagují na změny teploty, vlhkosti i znečištění prostředí. Z hlediska ekologie fungují jako varovný systém: když se obojživelníkům přestává dařit, znamená to, že se v ekosystému něco zásadního mění k horšímu. Příčiny jejich úbytku ale často nejsou na první pohled zřejmé. Vedle ztráty prostředí nebo působení zavlečených druhů totiž hrají důležitou roli také infekční choroby.

NIČIVÉ EPIDEMIE

Jedním z hlavních problémů posledních desetiletí jsou tzv. emergentní infekční choroby, které se buď nově objevují a pronikají do nových oblastí, nebo začínají mít mnohem závažnější dopady než dříve. U obojživelníků je za nejzávažnější infekční onemocnění považována chytridiomykóza, kožní choroba způsobená dvěma patogenními houbami *Batrachochytrium dendrobatidis* a *B. salamandrivorans*. Tato nemoc vedla k úbytkům nejméně 500 druhů obojživelníků a pravděpodobně

◀ **Skokan pyrenejský (*Rana pyrenaica*) patří mezi perly evropské fauny. Jeho populace je však v posledních letech vážně ohrožena ranaviry.** Foto Jaime Bosch

úplnému vymizení dalších zhruba sta druhů. Mezinárodní svaz ochrany přírody (IUCN) ji proto označuje za jednu z nejničivějších nemocí, jaké kdy byly u obratlovců zaznamenány.

Další velmi nebezpečnou, i když poněkud přehlíženou chorobou obojživelníků je ranaviróza. Způsobují ji viry rodu *Ranavirus*, které mohou napadat obojživelníky, ryby i plazy. Tento virus se množí uvnitř buněk hostitele a postupně zasahuje různé vnitřní orgány, například játra nebo ledviny. V těžkých případech dochází k celkovému selhání organismu. Na rozdíl od některých jiných onemocnění jsou u ranavirózy často dobře patrné její vnější projevy: typické jsou krváceniny, vředy nebo rozsáhlé poškození tkání. Úhyny mohou být náhlé a velmi masové.

RANAVIRY V EVROPĚ

Evropa obvykle nebývá považována za oblast s výraznými dopady infekčních chorob na obojživelníky. Stále více studií ale ukazuje, že tento pohled je spíše důsledkem nedostatku dlouhodobých dat než skutečného stavu.

Ranaviry byly v Evropě zaznamenány už v 80. letech minulého století. V roce 2005 následně v národním parku Picos de Europa na severu Španělska došlo k téměř úplnému kolapsu některých populací obojživelníků – šlo o první dobře zdokumentovaný případ rozsáhlého dopadu ranavirů na světě. Dnes víme, že

▶ **Ropuška starostlivá (*Alytes obstetricans*) s typickými vnějšími příznaky ranavirózy.** Foto Jaime Bosch

ranavirus je ve Španělsku rozšířen všude a způsobuje masové úhyny i v dalších chráněných územích, například v národních parcích Ordesa y Monte Perdido nebo Sierra de Guadarrama.

Nejzranitelnější jsou druhy s omezeným rozšířením, u nichž může i krátkodobá krize vést k rychlému úbytku, nebo dokonce vyhynutí. To platí zejména pro některé hnědé skokany, mezi které patří i skutečné perly evropské fauny: skokan iberský (*Rana iberica*) a skokan pyrenejský (*Rana pyrenaica*), vázaní na několik málo lokalit na Pyrenejském poloostrově.

KLIMA MÍCHÁ KARTAMI

Samotná přítomnost viru ovšem ještě nemusí automaticky znamenat katastrofu. Některé viry jsou do nových oblastí zavlečeny (jako v případě covidu), jiné se však mohou v daném prostředí vyskytovat po staletí, aniž by za běžných podmínek hostitele výrazně poškozovaly. Zdá se, že právě takový případ mohou



představovat i některé ranaviry přítomné v Evropě. Proč tedy k masovým úhynům dochází až nyní, když tu tyto viry pravděpodobně jsou už dlouho?

Klíčovou roli zde hraje klima. Náš nedávný výzkum, publikovaný v prestižním časopise *Current Biology*, ukazuje, že změny teploty a srážek mohou výrazně ovlivnit, jak silně se virus v populaci projeví a jak vážné následky infekce má. Zajímavé přitom je, že nejde jen o to, že je jednoduše „tepleji“. Rozhodující je, jak moc se aktuální podmínky liší od těch, na které jsou místní populace dlouhodobě přizpůsobené. Právě tyto rozdíly mohou určovat, zda jedinci infekci zvládnou, nebo zda se jejich obranyschopnost oslabí a dojde ke kolapsu celé populace.

JAK ZMÍRNIT DOPADY

Na rozdíl od některých jiných onemocnění zatím neexistuje jednoduchý způsob, jak ranavirózu léčit – ani v laboratorních podmínkách, natož ve volné přírodě. Výzkum se proto stále soustředí na pochopení toho, kdy a proč se infekce stává smrtící, a na zjištění, zda lze riziko snížit například aktivním managementem prostředí. Cílem není virus zcela odstranit, což je mimořádně obtížné, nýbrž omezit úmrtnost a zmírnit dopady na populace.

Obojživelníci nejsou jen „další skupinou zvířat“. Jsou klíčovou součástí ekosystémů a jejich úbytek výrazně ovlivňuje celé potravní sítě. Pochopení nemocí, které je ohrožují, nám zároveň pomáhá lépe porozumět tomu, jak se v měnícím se klimatu propojují patogeny, prostředí a přežívání druhů v Evropě i jinde ve světě. ●

AUTORKA PŮSOBÍ NA KATEDŘE EKOLOGIE

VÝZKUM JE SPOLUFINANCOVÁN EVROPSKOU UNÍÍ V RÁMCI PROGRAMU CHARLESTON (REF. CHARL25-062).



Proč je svět nerovnoměrně pestrý

Jak energie a produktivita formují rozmanitost života

IRENA ŠÍMOVÁ

V tropickém deštném lese spolu může na jednom hektaru růst více druhů stromů než v celé Evropě dohromady. Některé evropské louky, konkrétně v Bílých Karpatech, zase trhají světové rekordy v počtu druhů bylin na metr čtvereční. Proč je život na Zemi rozložen nerovnoměrně? Proč druhová bohatost klesá od rovníku směrem k pólům? Přestože na tyto otázky stále nemáme uspokojivou odpověď, mezi ekology panuje poměrně široká shoda, že klíčovou roli hraje množství energie dostupné organismům – tedy produktivita prostředí.

ENERGIE JAKO LIMIT

Jedno z nejstarších vysvětlení sahá k Alexandru von Humboldtovi, který pokles počtu druhů s rostoucí zeměpisnou šířkou vysvětloval fyziologickými omezeními: mnoho druhů netoleruje mráz a nepřežije chladné zimy, které souvisejí se snižující se dostupností sluneční energie.

Jiný pohled, formulovaný v polovině 20. století G. E. Hutchinsonem, zdůrazňuje roli potravních sítí. Podle něj energie neomezuje počet druhů přímo, ale prostřednictvím toků biomasy ekosys-

témem: množství biomasy vytvořené primárními producenty (např. rostlinami) omezuje počet druhů býložravců a ti zase predátory. Tento přístup, tedy vliv produktivity neboli úživnosti stanoviště, patří nyní k obecně přijímaným vysvětlením globálních i regionálních gradientů biodiverzity.

► **V Evropě naopak patří k druhově nejbohatším bezlesá stanoviště. Zdejší louky se dlouho vyvíjely pod vlivem velkých herbivorů a později člověka. Slovenský kras. Foto Irena Šimová**

◀ **Tropický deštný les patří k druhově nejbohatším biomům na Zemi. Vysoká produktivita a dlouhodobá stabilita umožňuje koexistenci velkého množství druhů. Ekvádor.** *Foto Petr Jan Juračka*

PRODUKTIVITA A DIVERZITA

Ekologové navrhli několik mechanismů, jak může produktivita diverzitu ovlivňovat. Vyšší produktivita může umožnit existenci většího počtu jedinců v populaci a tím snížit riziko náhodného vymření vzácných druhů. Zároveň může vést k větší strukturní složitosti prostředí a tím i k jemnějšímu rozrůznění životních strategií. V klimaticky stabilních tropech mohou hrát roli i evoluční procesy, například vyšší míra specializace a tím i hustší zaplnění ekologických nik. Tyto mechanismy však nepůsobí odděleně, ale ve vzájemné kombinaci v závislosti na konkrétních podmínkách.

POTÍŽE S MĚŘENÍM

V ekologii se pojmem produktivita obvykle myslí primární produkce, tedy množství biomasy vytvořené primárními producenty (rostlinami či sinicemi) na jednotku plochy za rok. Na malé ploše ji lze měřit dobře, například sklízní biomasy. Na úrovni krajiny nebo kontinentů se však musíme spolehnout na modely. Ty jsou často založeny na klimatických proměnných (s předpokladem, že rostliny víc rostou, když je vlhko a teplo),

případně na družicových odhadech „zelenosti“ vegetace. Výsledné mapy produktivity tak často kopírují rozložení teploty a vlhkosti – tedy přesně ty proměnné, které jsou nejvyšší v tropech a klesají směrem k pólům.

Když se však modely porovnají s terénními měřeními z malých ploch, bývá jejich shoda překvapivě slabá. Částečně to může být způsobeno zanedbáváním dostupnosti živin v modelech, které se globálně měří jen obtížně. To vedlo dokonce ke sporům, zda jsou tropické deštné lesy skutečně produktivnější než lesy mírného pásma, jak se uvádí v učebnicích, a zda je produktivita skutečně hlavní příčinou jejich vysoké druhové bohatosti. Současná data naznačují, že tropické lesy skutečně patří k nejproduktivnějším ekosystémům, ale rozdíly nejsou tak extrémní, jak se dříve předpokládalo.

PŘÍČINA, NEBO NÁSLEDEK?

Tím, že se většina studií soustředí na rostliny – tedy na samotné producenty biomasy, vyvstává další potíž. V hustých, velmi produktivních porostech se pro rostliny stává limitujícím zdrojem světlo. To může vést k převaze několika málo konkurenčně silných druhů, které ostatní zastíní a z porostu vytlačí.

Navíc nelze vyloučit ani opačný směr kauzality: vyšší počet druhů může sám o sobě vést k vyšší produktivitě. To uka-

zují experimenty, v nichž druhově bohatší směsi rostlin produkují více biomasy než chudé. V přirozených ekosystémech tak mohou oba efekty – vliv produktivity na diverzitu i diverzity na produktivitu – působit současně.

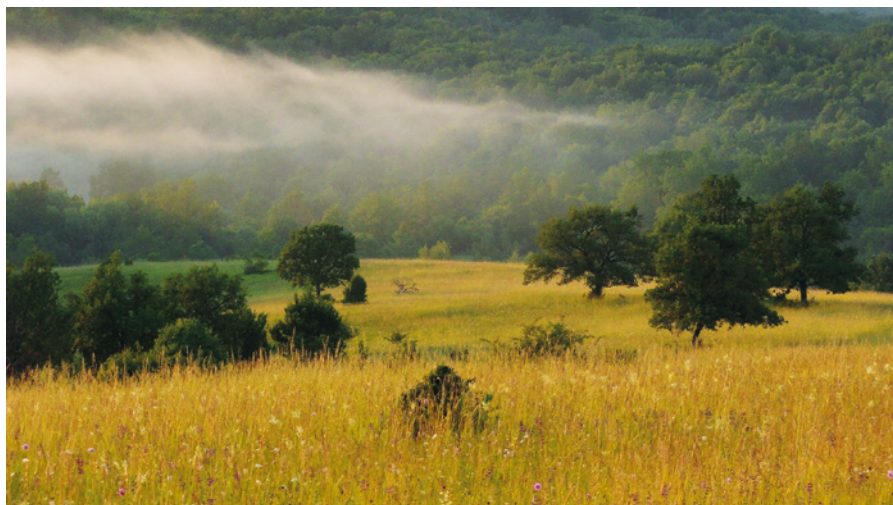
SVĚT SE MĚNÍ

Člověk dnes z ekosystémů biomasu masivně odebírá, což by logicky mělo vést k úbytku druhů. To se však zatím nepotvrzuje. Současně pozorujeme i opačný trend – globální „ozelenění“ planety (vlivem zvýšené koncentrace CO₂ nebo delší vegetační sezony ve vyšších zeměpisných šířkách). Ani jeden z těchto trendů se však nepromítá do jednoznačných změn druhové bohatosti. Jak to tedy s produktivitou a diverzitou je? Možným vysvětlením těchto zdánlivých rozporů je, že druhová diverzita odráží dlouhodobou adaptaci na určité podmínky, zatímco produktivita se může měnit mnohem rychleji. Jinými slovy, diverzita nemusí být s produktivitou vždy v rovnováze.

Například v Evropě je rozložení druhové bohatosti silně ovlivněno minulým hospodařením a dřívějším působením velkých býložravců. Mnoho druhů je vázáno na otevřená a pravidelně narušovaná stanoviště, odkud byla biomasa dlouhodobě odstraňována. Opuštění krajiny proto vede k jejímu zarůstání a úbytku těchto druhů. Naopak tropické lesy, které se vyvíjely dlouho, mohou být blíž rovnovážnému stavu, což může vysvětlit jejich velkou druhovou bohatost.

Chceme-li porozumět nerovnoměrnému rozložení biodiverzity na Zemi, musíme produktivitu i druhovou bohatost vnímat jako propojené, ale v čase dynamický systém – což je poznatek, který nabývá na významu právě v současném, rychle se měnícím světě. ●

AUTORKA PŮSOBÍ NA KATEDŘE EKOLOGIE



Co skrývají potoky a louže?

O vědeckých omylech i kryptických druzích

ADAM PETRUSEK



Hrotnatka *Daphnia atkinsoni* s „trnovou korunou“ na hlavě indukovanou přítomností predátora (velikost těla cca 2,5 mm; vlevo samice, vpravo samec). Foto Josef Reischig a Christian Laforsch (SEM)

Objevování nových druhů živočichů si často spojujeme s výpravami do exotických a špatně probádaných krajů. Hlubiny oceánů, tropické pralesy, vrcholky hor nad neprostupnou džunglí, ... Tam všude se to pro vědu zatím neznámými tvory stále „jen hemží“, a pokud se podaří zorganizovat logisticky náročnou expedici, přírodovědci mohou se značnou mírou jistoty očekávat, že se mezi získanými vzorky bude nějaký nepopsaný druh skrývat. Platí to samozřejmě zejména pro druhově nejbohatší nebo přehlížené skupiny, jako jsou drobní bezobratlí v půdě či sedimentu mořského dna nebo hmyz. Objevy nových druhů ptáků nebo savců jsou mnohem vzácnější.

KDO JE NOVÝ A KDO NE

I když nás mnohdy rozdíl přímo praští do očí, k poznání, že se skutečně jedná o nový druh, nemusí být jednoduchá cesta. Mnozí na pohled velmi odlišní jedinci totiž mohou reprezentovat jen odlišná vývojová stádia nebo pohlaví. Carl Linné takto v roce 1758 formálně popsal samce a samici kachny divoké jako dva samostatné druhy, což v současnosti působí úsměvně. Dobrat se pravdy v jiných případech „neoprávněných“ popisů může být o dost těžší.

Používání metod založených na sekvenaci DNA pro charakterizaci biologické rozmanitosti pohnulo jak s objevy dosud neznámých druhů, tak

i s odhalováním předchozích vědeckých omylů. Když jsem kdysi připravoval přednášku o biologii korýšů, figuroval v ní řád Amphionidacea, reprezentovaný jediným druhem *Amphionides reynaudii* z planktonu tropických moří. Před deseti lety ale fylogenetické analýzy odhalily, že se jedná pouze o neobvyklé larvální stádium krevety. *Amphionides* tak přišel nejen o svou unikátní pozici v systému korýšů, ale i o místo v mé prezentaci.

PROŠKRTÁNÍ HROTNATEK

Hrotnatky, perloočky rodu *Daphnia*, patří mezi nejprozkoumanější sladkovodní bezobratlé. Navzdory tomu náš výzkumný tým opakovaně prokázal, k nevelké radosti mnoha kolegů, že druhový status si občas nezaslouží ani taxony používané po deká-

dy jako modely v ekologickém a evolučním výzkumu. V rámci jediného druhu *Daphnia longispina* byly například v minulosti odlišně pojmenovávány průhledné jezerní hrotnatky s vysokými helmami a nahnědlé nízkohlavé formy z lesních tůní a rybníčků. Moderní molekulární analýzy ale ukázaly, že se jedná o opakované nezávislé kolonizace prostředí s odlišnými selekčními tlaky, kterým se tentýž druh znovu a znovu přizpůsoboval.

Experimentálně jsme také prokázali, že přítomnost „trnové koruny“ na hlavě hrotnatek z dočasných vod ve Středomoří či Panonské nížině není druhově specifickým znakem, ale obrannou strukturou vytvořenou v přítomnosti místního predátora – listonoha. V laboratoři má geneticky identický klon na hlavě místo koruny jen lehce naznačený hladký šev. Analýzy terénních vzorků prokázaly, že hrotnatky s korunami a bez nich mohou náležet ke stejnému druhu.

STEJNÉ, ALE JINÉ

Tytéž analýzy však zároveň naznačily i něco zcela odlišného – obdobně vypadající formy z různých lokalit mohly náležet několika příbuzným, ale již dlouho odděleným evolučním liniím. Ve zkoumaných vzorcích tedy byly i námi nerozlišitelné, takzvané kryptické druhy. Takové objevy nejsou při výzkumu propojujícím terénní sběry a molekulární analýzy nijak vzácné. Potvrdit, že se jedná o skutečně kryptické druhy, které se morfologicky neliší, ale není snadné. Obvykle je neumíme rozpoznat zejména proto, že rozdíly nikdo důkladně nehledal.

V případě, že je k dispozici druhová hypotéza dobře podložená molekulárními daty, může odborník na danou skupinu vhodné determinační znaky odhalit a zdánlivě kryptické druhy „demaskovat“. Mezi prvotním objevem podezřelé evoluční linie a jejím formálním pojmenováním může ovšem

uplynout značná doba. U hrotnatky *Daphnia inopinata*, kterou jsem odchytl v loužích na bývalém vojenském cvičišti na předměstí Mnichova v létě 2001, to bylo dlouhých 15 let.

SKRYTÉ DRUHY BLEŠIVCŮ

Nepopsané druhy se ale dovedně skrývají téměř pod našim nosem i mezi podstatně většími bezobratlými. Posledních deset let se zabýváme diverzitou blešivců potočných (*Gammarus fossarum*). Tyto centimetrové korýše můžeme nalézt na dně menších toků na většině našeho území a v ekosystému hrají zásadní roli jako drtiči rostlinného opadu. V Čechách a na západě Moravy je to s nimi jednoduché – určíme-li něco morfologicky jako blešivce potočního, je to téměř jistě ten samý druh, jaký v roce 1835 popsal z okolí bavorského Řezna Carl Ludwig Koch. Po překročení řeky Moravy se ale situace dramaticky změnil.

Z karpatských potoků na našem území máme doloženy další čtyři doposud nepopsané druhy, jejichž evoluce zřejmě probíhá už přes 10 milionů let odděleně a nejspíše v těchto zeměpisných šířkách přežily všechny čtvrtohorní doby ledové. To je přitom jen výsek mnohem bohatší

mozaiky. Lze odhadnout, že v celém evropském areálu blešivce potočního se skrývá mnoho desítek takových kryptických druhů.

MEZINÁRODNÍ VÝZKUM

Evolučně odlišné, ale stejně vypadající druhy blešivců se často vyskytují na téže lokalitě pohromadě. Někdy spolu nalezneme dva, občas ale i čtyři různé zástupce tohoto druhového komplexu. To umožňuje studovat obecně ekologické otázky. Je taková koexistence kryptických druhů dlouhodobě udržitelná nebo se jedná jen o náhodná setkání? Existují mezi nimi ekologické rozdíly? Podle čeho dokážou najít správného partnera i v davu příslušníků jiného druhu? I těmito tématy se budeme zabývat ve spolupráci s kolegy z univerzit v Grazu a Ostravě – výzkum blešivců byl totiž na následující tři sezóny podpořen společným rakousko-českým grantem. Doufáme, že alespoň některé naše druhy endemické pro oblast západních Karpat dostanou v dohledné době i jméno. Jestli ale půjdou spolehlivě poznat i jinak než v DNA laboratoři, zatím zůstává otevřenou otázkou ... ●

AUTOR PŮSOBÍ NA KATEDŘE EKOLOGIE

Blešivce potoční (*Gammarus fossarum*, velikost těla cca 1 cm).

Foto Denis Copîlas-Ciocianu



Jak vznikala katedra ekologie

O Vojtěchu Jarošíkovi, invazní biologii a budování moderní ekologie na PřF UK

VERONIKA RUDOLFOVÁ

Jak se zakládá nová katedra? A jakou roli v tom hraje silná osobnost, přátelství a správný čas? Rostlinný ekolog profesor Petr Pyšek, jeden z nejcitovnějších českých vědců, držitel prestižního ocenění Česká hlava a absolvent PřF UK byl před dvaceti lety při tom.

Katedra ekologie byla založena v roce 2004 vaším kolegou profesorem Jarošíkem. Mohl byste přiblížit, jak to celé probíhalo?

Na vzniku katedry jsem se já osobně nikterak nepodílel, nicméně s Vojtěchem Jarošíkem jsme byli už od gymnázia nejlepší kamarádi, takže jsem měl možnost zprostředkovaně do celého procesu nahlížet a snad ho i trochu ovlivňovat. Na začátku kolem toho byla řada lidí, kteří na katedře stále působí – pokud si dobře pamatuji, byli mezi nimi mimo jiné Adam Petrusek, David Storch, Lukáš Kratochvíl, Ondřej Sedláček, Martin Černý nebo Veronika Sacherová.

Motivace byla poměrně jasná. Ekologie v České republice dlouho fungovala spíše jako nadstavba nad jednotlivými taxonomickými specializacemi. My jsme to vždycky brali tak, že v tom máme oproti tehdejšímu anglofonnímu světu určitou výhodu – ekologové tady velmi dobře znali organismy, se kterými pracovali. Dnes je už ekologie velice dobře zavedená, ale tahle tradice – začít jako botanik nebo zoolog – tu nicméně pořád trochu přetrvává, a není to podle mě špatně.

Po roce 2000 už však moderní ekologie byla svébytným oborem a na Přírodovědecké fakultě potřebovala svůj integrovaný rámec, jelikož se tu do té doby vlastně systematicky nestudovala. To byl jeden z hlavních důvodů, proč

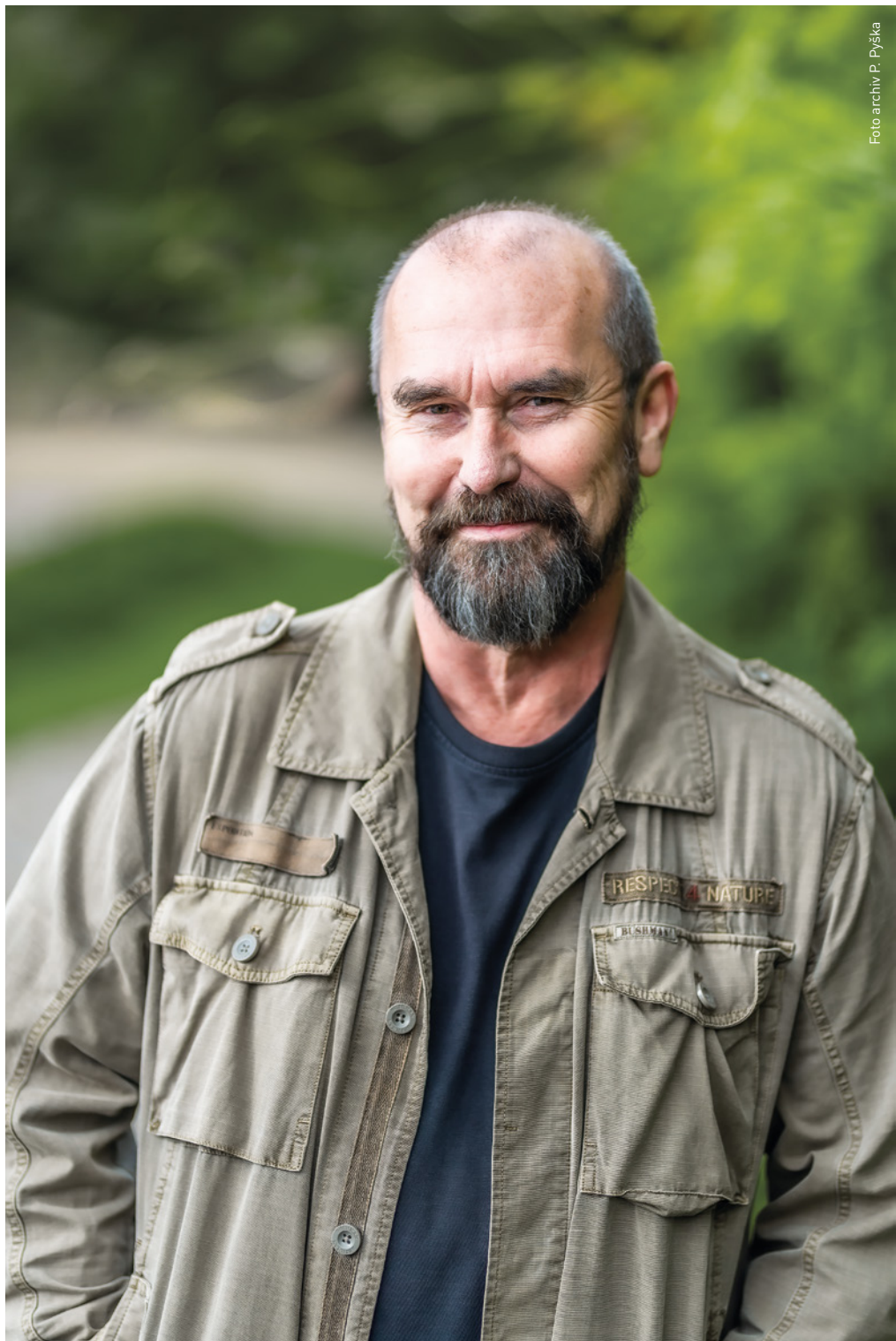


Foto archiv P. Pyška

Vojta Jarošík začal o založení katedry vážně uvažovat. Formálně k tomu došlo tak, že se z katedry parazitologie a hydrobiologie oddělila hydrobiologie a k ní se přidali někteří vědci, kteří se na katedře zoologie věnovali terestrickým (suchozemským – pozn. red.) oborům, a tehdejší externisté, jako ostatně i já – a tím vznikla katedra ekologie.

Jaká byla vize, se kterou katedra vznikala?

Základní představa byla, že by katedra ekologie měla být – samozřejmě vedle pedagogického poslání – také vědecky kvalitním pracovištěm s vyrovnaným zastoupením různých zaměření, což vždycky závisí na tom, jací lidé jsou k dispozici. Vojta Jarošík byl původním vzděláním entomolog a společně jsme do zaměření katedry přinesli biologické invaze, kterým jsme se tou dobou již intenzivně věnovali, a to i v mezinárodním měřítku. Podíleli jsme se tehdy v rámci evropských projektů na formování invazní biologie na celém kontinentu a vznikající katedru ekologie jsme do těchto aktivit přirozeně zapojili. Jinak od začátku byly na katedře zastoupeny třeba makroekologie, ornitologie, evoluční ekologie a hydrobiologie a postupně se přidávaly a rozvíjely další obory.

Mohl byste čtenářům přiblížit osobnost profesora Jarošíka? Traduje se, že právě jeho energický přístup umožnil rychlý a hladký vznik nové katedry.

Vojta byl pro vznik katedry naprosto klíčovou osobou. Měl velkou autoritu, ale když bylo třeba, uplatňoval ji s grácií a laskavostí. Když cítil, že je nutné něco prosadit, dokázal si za tím jít poměrně tvrdě, ale vždycky velmi lidským způsobem. Díky němu se katedra mohla v klidu rozvíjet a postupně vedle něj dorostly

► **S Vojtěchem Jarošíkem na Novém Zélandu v roce 2011. Foto archiv P. Pyška**

další výrazné osobnosti – například Adam Petrušek, Lukáš Kratochvíl nebo současný vedoucí David Hořák – které pak jeho práci a odkaz přirozeně převzaly.

Katedru vedl dvě funkční období, do roku 2011, kdy její vedení předal Adamu Petruskovi. Hned poté jsme spolu odjeli na sabbatical na Nový Zéland, který nám na začátku trochu narušilo velké zemětřesení v Christchurch. Nedlouho poté, v roce 2013, kdy nám oběma bylo 55 let, bohužel zemřel.

Jak se profesor Jarošík dostal od entomologie k invazní biologii?

Vojta byl od střední školy zapáleným entomologem a tohle nadšení mu vydrželo celý život. Postupně se však v rámci své vědecké práce začal zaměřovat na statistickou analýzu dat. Koncem devadesátých let pomalu, ale jistě přestávala stačit statistika tak, jak ji aplikovala řada lidí naší generace, tedy bez hlubšího porozumění. Oslovil jsem ho tehdy kvůli statistické pomoci na jednom článku a od té doby jsme spolu začali systematicky spolupracovat. Následujících patnáct let analyzoval data ke společným článkům, celkem jich vzniklo asi sedmdesát. Později jsme přešli k makroekologickým analýzám a práci s velkými databázemi, které tehdy začínaly vznikat. On sám se mezitím začal zabývat invazemi z entomologického hlediska.

Invazní biologie je v současnosti významným oborem. Jak k tomu vlastně došlo?

Biologické invaze začaly být zmiňovány jako ekologický problém od konce padesátých let, ale skutečný počátek systematického výzkumu přišel v osmdesátých letech, kdy se problematika stala součástí velkých mezinárodních programů. Jakmile se na problém invazí upozornilo, začali si ho lidé všimnout a výzkum nabral obrovský spád. Invazím se začalo věnovat opravdu hodně vědců – bylo to do určité míry módní téma, výsledky se daly relativně dobře publikovat a měly praktický přesah do ochrany přírody, managementu krajiny, lesnictví, zemědělství a dalších sektorů.

Na počátku milénia pak proběhly dva velké celoevropské projekty (DAISIE a ALARM), vznikla první databáze nepůvodních organismů Evropy a začal se propojovat výzkum do té doby spíše odděleně studovaných taxonomických skupin a prostředí – někdo dělal botaniku, někdo zoologii, někdo vodní organismy. Právě tehdy se začalo víc zobecňovat a hledat, co mají biologické invaze společného napříč organismy a jak fungují na velkých prostorových škálách. Dnes už je samozřejmé, že pokud chcete dělat pořádně jakýkoli obor s biogeografickým přesahem, musíte ho – alespoň do určité míry – dělat globálně. ●



Přijímací zkoušky nanečisto

Zvyšte svoje šance u přijímacího řízení

V dubnu proběhnou na několika sekcích Přírodovědecké fakulty UK přijímací zkoušky nanečisto. Pokud chcete prověřit svou aktuální připravenost, přihlaste se co nejdříve

BIOLOGIE – termín zkoušky

18. 4., registrace do 1. 4.

CHEMIE – termín zkoušky 11. 4.

GEOGRAFIE – termín zkoušky

18. 4., registrace do 1. 4.

Díky zkoušce nanečisto si budete moci vyzkoušet kromě svých znalostí také to, jak zvládnete stres přijímací zkoušky, jak dokážete využít čas vymezený pro řešení otázek či jaká je nejlepší strategie pro zvládnutí zkoušky na naší fakultu. Více se dozvíte po načtení QR kódu. ●



Kamenožrout je zpět!

Korespondenční geologický seminář znovu na scéně

Cílem semináře Kamenožrout je seznámit středoškolské studenty i širokou veřejnost s fascinujícím světem geologie a ukázat propojení geověd s dalšími přírodovědeckými a technickými obory. Středoškolákům a dalším nadšencům geologie nabízí Kamenožrout bezplatný přístup k zajímavým úkolům, přednáškám a dalším aktivitám. Účastníci řeší nové úlohy každý měsíc formou kvízů, které rozvíjejí jejich logické myšlení a praktické dovednosti. Každý úspěšný řešitel geologických úloh získá diplom a bude přijat na studium kteréhokoliv geologického oboru Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy bez přijímacích zkoušek. Více se dozvíte po načtení QR kódu. ●



Ceny Wernera von Siemens

28. ročník prestižní soutěže s výraznou fakultní stopou

Ve středu 11. března byly slavnostně vyhlášeny Ceny Wernera von Siemens, které již 28 let pořádá český Siemens v partnerství s významnými představiteli vysokých škol a Akademie věd ČR, kteří jsou i garanty jednotlivých kategorií a podílejí se na vyhodnocení nejlepších prací. Studentky a studenti z naší fakulty zaznamenali v tomto ročníku skvělé úspěchy. Gratulujeme!



1. místo v kategorii Nejlepší disertační práce a Ocenění za vynikající kvalitu ženské vědecké práce získala Mgr. Adéla Šimková, Ph.D.

za disertační práci s názvem: Návrh, syntéza a charakterizace nových inhibitorů fibroblastového aktivačního proteinu pro cílení nádorové tkáně

školitel: prof. RNDr. Jan Konvalinka, CSc. (Akademie věd ČR, Ústav organické chemie a biochemie)



3. místo v kategorii Nejlepší disertační práce získal Mgr. Robin Kryštůfek, Ph.D.

za disertační práci s názvem: Vývoj a optimalizace nízkomolekulárních proteinových ligandů jako nástrojů v molekulární biologii

školitel: prof. RNDr. Jan Konvalinka, CSc. (Akademie věd ČR, Ústav organické chemie a biochemie)



2. místo v kategorii Nejlepší diplomová práce získala Mgr. Karolína Mrzílková

za diplomovou práci s názvem: Optimalizace interakce IGF2 s jeho receptorem

školitelka: RNDr. Lenka Žáková, Ph.D. (Akademie věd ČR, Ústav organické chemie a biochemie)



6. místo za nejlepší diplomovou práci získala Mgr. Adéla Olšovská

za diplomovou práci s názvem: Palladium Nanoparticles Stabilized by Zeolite Silanols: A Heterogeneous Catalyst Alternative for Tsuji-Trost Allylation

školitel: Mgr. Michal Mazur, Ph.D.



8. místo za nejlepší diplomovou práci získal Mgr. Antonín Hlaváček

za diplomovou práci s názvem: Ekologické a morfologické souvislosti podzemní migrace pestrének

školitel: RNDr. Jiří Hadrava, Ph.D. ●

Doteky planety

Nový přírodovědný seriál zavede diváky na všechny kontinenty světa

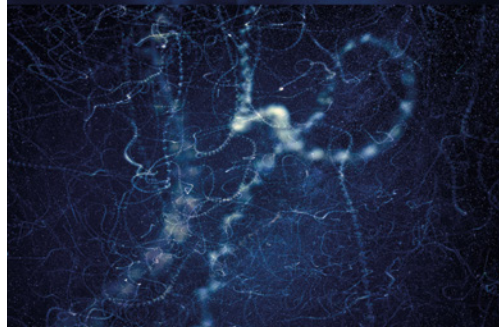
Známý fotograf a vědec Petr Jan Juračka se ponořil do svých obsáhlých archivů a výsledkem je seriál, který vás vtáhne do fascinujícího světa divoké přírody prostřednictvím unikátních snímků, poutavých příběhů i nejnovějších poznatků z expedic. Čeká vás jedinečná cesta napříč planetou – od ledových vrcholů hor, přes hluboké pralesy a nekonečné pouště až po tajemství oceánů. Seriál propojuje vědu, umění a dobrodružství, a přináší tak neopakovatelný zážitek všem milovníkům přírody. Na YouTube (viz QR kód) bude postupně každý měsíc publikován jeden díl, kterému předchází předpremiéra ve Velké geologické posluchárně na Albertově. A na jaká exotická místa se můžete těšit? Kolumbie, Chorvatsko, Moldávie, Srí Lanka, Botswana, Okavango, Antarktida, Azory, Nepál a mnohá další. ●

DÍLY, KTERÉ JSOU JIŽ KE ZHLÉDNUTÍ ONLINE:

- Novodobí lovci orchidejí**
online premiéra 1. 1. 2026
- Mořská fauna Jadranu**
online premiéra 1. 2. 2026
- Nejnudnější země Evropy**
online premiéra 1. 3. 2026
- Příliš křehké krunýře**
online premiéra 1. 4. 2026

NEJBLIŽŠÍ PŘEDPREMIÉRA PROBĚHNE 21. DUBNA

- Botswana, Okavango (expedice)**
online premiéra 1. 5. 2026



Petr Jan Juračka
doteky planety

Jak to žije ve vodě

Odhalte bohatství života pod hladinou

Dobrodružný příběh o zvědavé molekule vody zavede děti do světa sladkých vod: od podzemí až po řeky, tůně a další vodní světy. Hravou formou se seznámí s koloběhem vody, vodními živočichy i tím, proč je tento svět tak křehký. Každá kapitola nabízí nejen poutavý příběh, ale také malý atlas živočichů, zajímavosti a jednoduché aktivity, které si děti mohou samy vyzkoušet. Dobrodružství doplňují komiksově dialogy, určovací klíče a originální ilustrace. Kniha může dobře posloužit také učitelům na základ-

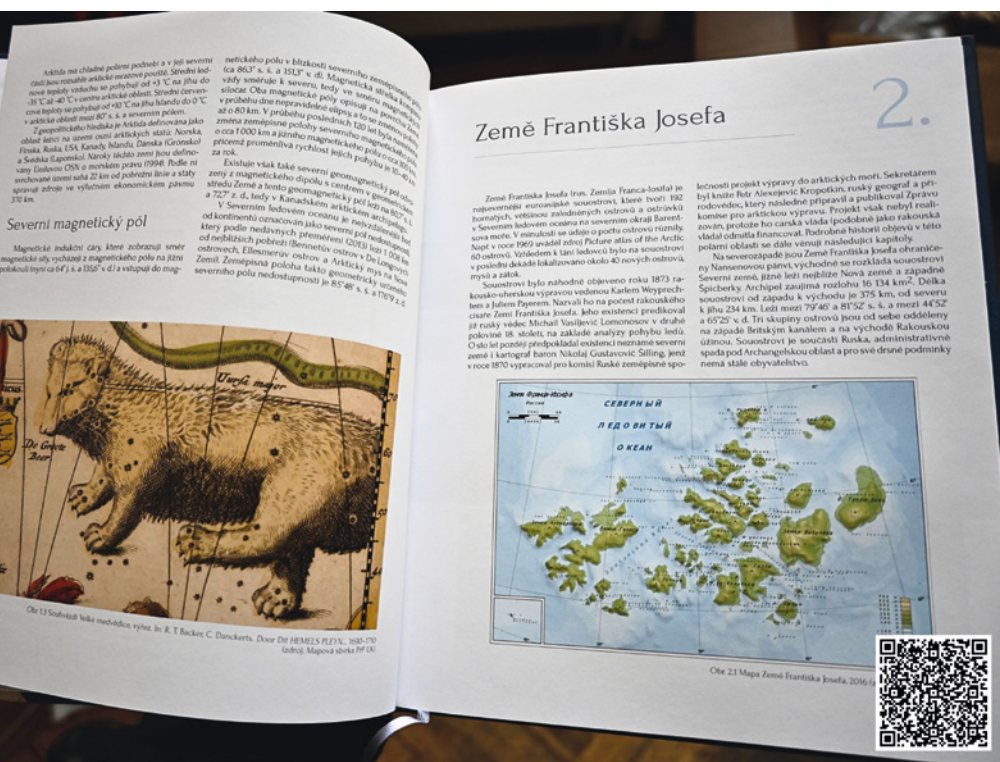
ních školách a být vítaným doplňkem výuky přírodovědy a environmentální výchovy. Autorka knížky Tezera Novotná Jaroměřská je absolventkou doktorského studia na PŘF UK a dnes působí na katedře ekologie. V knize se jí podařilo propojit napínavý příběh s odbornými přírodovědnými poznatky tak, aby jim děti snadno porozuměly, něco se naučily a přitom u toho dobře bavily. ●

Voda plná života. Novotná Jaroměřská Tereza. Grada Publishing 2026, 64 stran



Objevy českých polárníků

I z našich krajů vyrážely výpravy do neprobádaných končin světa



Monografie přináší ucelený a poutavý pohled na historii objevování a vědeckého výzkumu souostroví Země Františka Josefa. Zachycuje odvahu polárníků, kteří se vydali do neznámé a nehostinné Arktidy. Soustředí se na slavnou expedici na loď *Admiral Tegetthoff* (1872–1874), vedenou Juliem Payerem a Karlem Weyprechem. Připomíná také české a moravské účastníky výpravy a zasazuje její výsledky do širších souvislostí soupeření o dobytí severního pólu a mapování Arktidy. Text doplňuje množství map, dobových fotografií a grafík, které čtenáře přenesou na jedno z nejméně dotčených míst planety, do drsné a tajemné krajiny, jejíž krása dodnes přitahuje vědce i dobrodruhy. ●

Země Františka Josefa. Novotná Eva. Přírodovědecká fakulta UK 2026, 96 stran

Obě publikace můžete zakoupit v našem e-shopu [načtete QR kód]



Mořská a suchozemská fauna Středomoří

Přes čtvrt století se takřka každý rok vydávají přírodovědci z kateder ekologie a zoologie naší fakulty spolu se studenty na zoologickou exkurzi k chorvatskému pobřeží. Studenti při ní pozorují (nejen) mořské živočichy přímo v jejich přirozeném prostředí. Některé odchycené tvory, z mělčin i větších hloubek, si mohou v klidu prohlédnout v akváriích instalovaných přímo na břehu v kempu. Kdo má potřebnou kvalifikaci a zkušenosti, může se i potápět s přístrojem. Tak jako tak, po dvou týdnech strávených u moře si studenti kromě nově nabitých vědomostí odvezou také nová přátelství

a nepočítaně zážitků, ať už pod či nad vodní hladinou. Tato fotogalerie přináší nejen pohledy na každodenní život exkurze, ale i do světa nepatrných tvorů. Jejich krásu ukazují fotografie vytvořené pečlivým skládáním mnoha snímků s malou hloubkou ostrosti, využívající autofluorescenci látek přirozeně se vyskytujících v jejich tělech. ●

Z letošní exkurze vzniklo krátké video – druhý díl seriálu Doteky planety (první QR)

O exkurzi se více dočtete na webu katedry ekologie (druhý QR)

TEXT A FOTO **MATĚJ EŠPANDR** A **PETR JAN JURAČKA**



◀ Loňská exkurze se konala poprvé v chráněném přírodním parku Lastovské souostroví. Odchyt a krátkodobé držení mořských živočichů v akváriích nám povolilo chorvatské ministerstvo životního prostředí.

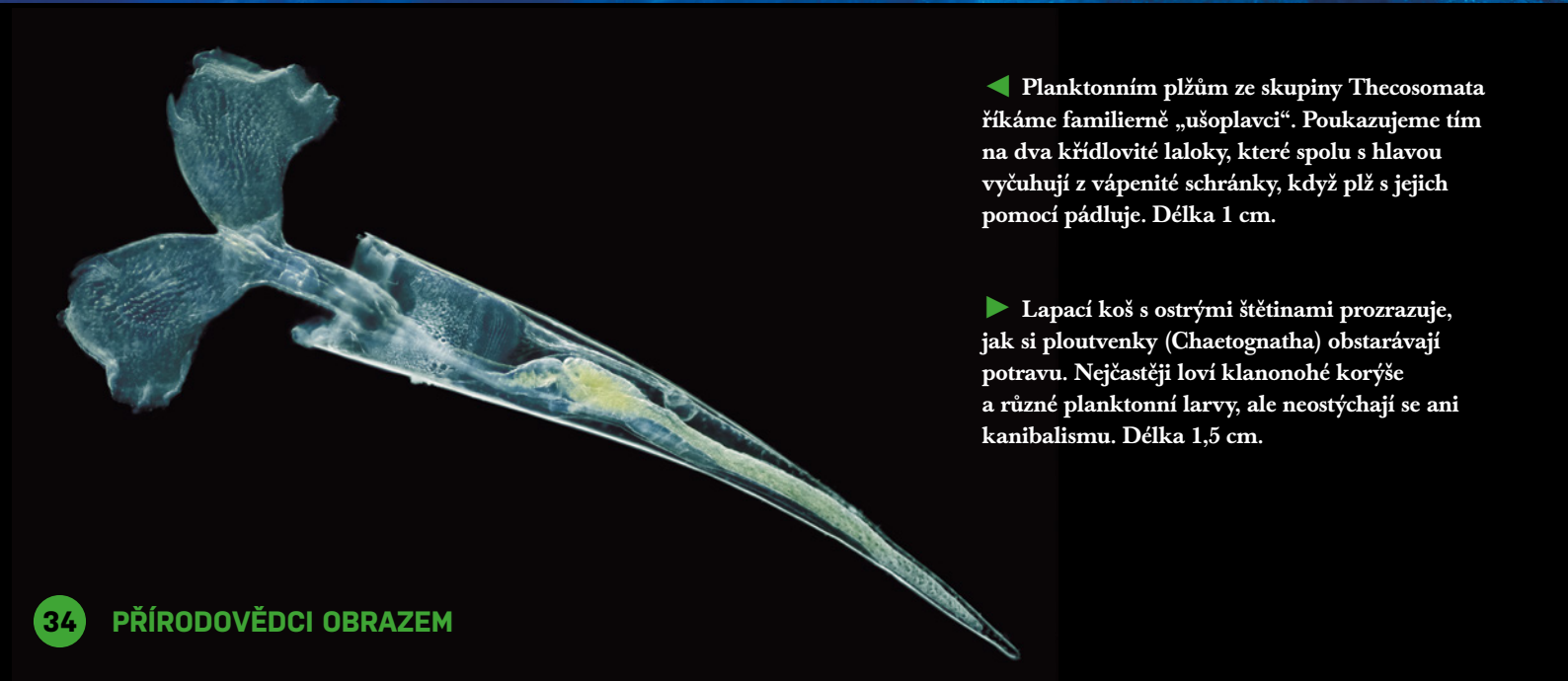
▶ Odborné demonstrace nalovených mořských i suchozemských živočichů se na exkurzi odehrávají každé dopoledne, večer jsou na programu komentovaná promítání.

▼ Každého odchyceného živočicha je možné si důkladně prohlédnout na vlastní oči. Na konci exkurze pak na studenty čeká poznávačka.



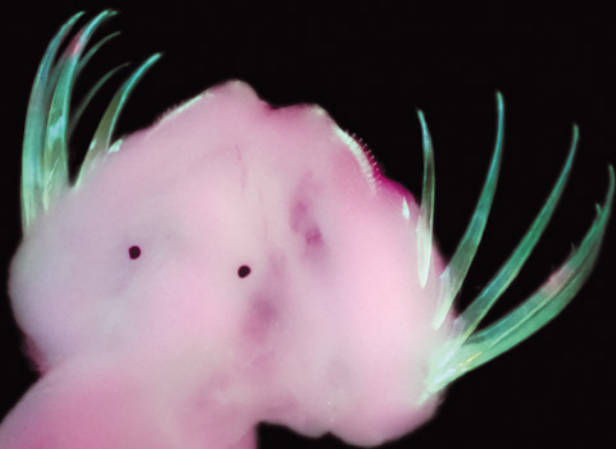


Většina účastníků si vystačí s potápěčskou „svatou trojicí“ - maskou, ploutvemi a se šnorchem. Předchozí zkušenosti se šnorchlováním ale nejsou nutné, mnozí studenti se této dovednosti učí až na místě.



◀ Planktonním plžům ze skupiny Thecosomata říkáme familierně „ušoplavci“. Poukazujeme tím na dva křídlovité laloky, které spolu s hlavou vyčuhují z vápenité schránky, když plž s jejich pomocí pádluje. Délka 1 cm.

▶ Lapací koš s ostrými štětinami prozrazuje, jak si ploutvenky (Chaetognatha) obstarávají potravu. Nejčastěji loví klanonohé koryše a různé planktonní larvy, ale neostýchají se ani kanibalismu. Délka 1,5 cm.



▲ Pět ramen činí hadice podobné příbuzným hvězdicím. Oproti nim ale hadice mohou rameny mnohem lépe kroutit. Ohyb probíhá v kloubech mezi články s výčnělky, které ramenům tohoto zhruba centimetrového jedince dodávají trnitý vzhled.



▲ Rybí paraziti rodu *Anilocra* pátrají po hostiteli ve vodním sloupci částečně pomocí zraku. Jakmile rybu najdou, zaklesnou se hákovitými nožkami za její šupiny. Jedinec na snímku nepřesahuje 1 cm.

Albertovské stráně v novém hávu

Jak také může vypadat zeleň v Praze

VOJTĚCH KOŠTÍŘ, MATOUŠ MAREK



Foto Petr Souček

Stráně, které obloukem obepínají Albertov, jsou neodmyslitelnou součástí tohoto městského prostoru. Jde o zcela unikátní území, které v minulosti nebylo nikdy zastavěno a bylo využíváno jako pastvina a sad. Během desetiletí bez péče ovšem prostor sadu do značné míry zarostl náletovými dřevinami a v jeho části vznikly tenisové kurty. Zanedbané území zčásti udržovaly každoroční studentské brigády, s postupujícím časem byl ovšem stále více potřeba větší zásah.

V roce 2025 se proto do revitalizace pustili přímo biologové z PŘF UK a spolek Čmeláci PLUS. Díky tomu nevznikl sterilní park s anglickým trávníkem, ale „přirozená“ mozaika biotopů. Nejvýraznějším zásahem bylo vytvoření světlého lesa v prostoru pod kostelem sv. Apolináře. Pokáceny zde byly asi tři čtvrtiny hustého náletového

porostu jasanů a javorů. Koruny stromů se nyní nedotýkají a místy se tvoří větší světliny. Nově byly vysazeny dřeviny více odpovídající „přirozenosti“ pražských svahů – habr obecný, líska obecná, jeřáb břek či dub zimní.

Řidčeji rostoucí les umožňuje stromům růst soliterně, zmohutnět, zestárnout a stát se biotopem s dutinami či suchými větvemi. Vzniká tu velké množství mikrostanovišť – slunné paloučky, okraje porostů, kotlíky mláží, staré stromy, pařezy i mrtvé dřevo. Někam dopadá světla víc, někam zase míň – zkrátka něco z lesa a něco z bezlesí. Právě na takovou mozaiku mikrostanovišť v polostinu jsou vázány vzácné druhy hmyzu.

Uplatněny byly i prvky tradičního hospodaření, např. pařezení. Při něm se pokácejí mladé listnaté stromy, počká

se, až znovu obrazí z pařezu, a pak se znovu kácí v krátké „obmýtní době“. Další technikou je pollarding, při němž lidé v létě osekávali mladé větve stromů pro dobytek. Na stráních jsou zatím pollardované stromy bez větví, ale za pár let zbytní a vytvoří se „hlavy“, které místy začnou trouchnivět. Právě to potřebuje tzv. saproxylický hmyz, například brouci, jejichž larvy se vyvíjejí v odumírajícím dřevě.

Podél Malých Albertovských schodů byl ponechán pruh stepního trávníku. Byly zde vysety místní druhy z takzvané pražské regionální směsi. Potkat zde již můžete například šalvěj luční, chrpu čekánek nebo chrastavec rolní. Vysazen byl však i modřelec chocholatý. Postupně tak vzniká step podobná přírodním lokalitám v okolí Prahy.

Na vlhčích místech jsou vysety polo-parazitické rostliny – kokrhel luštěnec a černýš rolní. Pomáhají tu nastolit rovnováhu. Parazitují na dominantních rostlinách, čímž vzniká prostor pro druhy konkurenčně slabší. A protože „z cizího krev neteče“, nešetří tyto rostliny nektarem pro opylovače a podpoří tak třeba rozvoj hnízd čmeláků.

V minulém roce proběhl monitoring divokých druhů včel, při němž bylo nalezeno 70 druhů vázaných svým hnízděním na otvory ve dřevě po larvách brouků nebo na sypkou půdu. Kromě hmyzu jsou na lokalitě sledovány také další skupiny organismů, včetně ptáků, drobných savců a rostlin. Výsledky monitoringu slouží jako podklad pro další plánování péče a vyhodnocování dopadů jednotlivých opatření. ●

Za strnadím zpěvem

Výlety po české krajině můžete zajímavě a užitečně obohatit

TEREZA PETRUSKOVÁ, ADAM PETRUSEK



strnadi

strnadi.cz

Začalo jaro. Již pár týdnů se před svítáním ozývá ranní ptačí sbor. Počet zpěváků se neustále rozrůstá, jak se vrací tažní pěvci ze zimovišť. Jako první se ale samozřejmě ozývají ptáci stálí. Mezi ně patří i strnad obecný (*Emberiza citrinella*). Jeho jednoduchý zpěv, přepisovaný jako „Jak nám to sluníčko svítí“ se začíná ozývat za slunečných dnů už během února, jako by se opravdu radovali z toho, jak slunce hřeje. Zpívat ale budou strnadi až do poloviny léta.

Strnadí zpěv je předmětem vědeckého výzkumu dlouhodobě. Už před více než stoletím si přírodovědci všimli, že dva dlouhé elementy na konci zpěvu („sví-tí“) zpívají všichni samečci v rámci jedné oblasti stejně. Ale pokud popojedete jinam, mohou znít zřetelně odlišně. Strnadi patří mezi pěvce, jejichž zpěv vykazuje nářečí podobná těm u lidí.

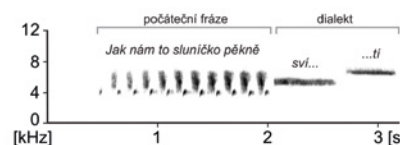
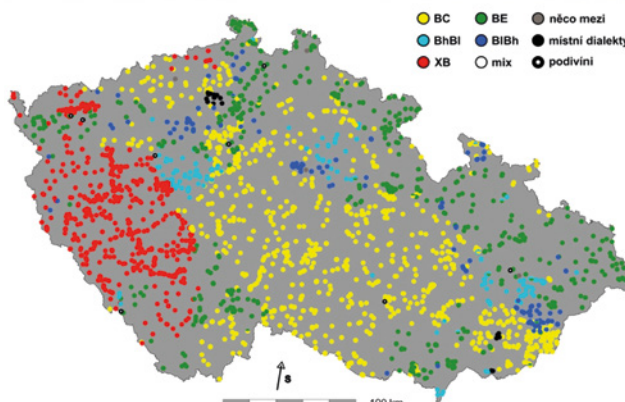
V Česku se nářečí strnada obecného dostala do širšího povědomí, když jej Česká společnost ornitologická zvolila Ptákem roku 2011. Na příkladu tohoto pěvce upozorňovala na úbytek rozmanité zemědělské krajiny, která je domovem mnoha druhů rostlin a živočichů. Doprovodnou kampaní pro veřejnost se stalo mapování strnadích nářečí na území ČR. Lidé nahrávali strnadí zpěv na nejrůznější tehdy dostupné přístroje – často digitální kamery nebo diktafony, neboť vhodný telefon nenosil v kapse zdaleka každý. I přes technická omezení byl projekt občanské vědy Nářečí českých strnadů natolik úspěšný, že pokračoval ještě několik let poté, co Pták roku 2011 dokraloval.

Díky snažení dobrovolníků se podařilo pokrýt nahrávkami téměř 90 % území Česka, čímž jsme se stali asi nejlépe prozkoumanou zemí na světě, co se ptačího nářečí týče. V české krajině nalez-

neme pestrou mozaiku pěti hlavních strnadích dialektů, jež lze snadno rozlišit po sluchu. Je zde ale také několik neobvyklých lokálních nářečí – například v okolí Terezína, Uherského Hradiště nebo v Bílých Karpatech. Výsledkem bylo i pár vědeckých publikací, náš výzkum ale stále pokračuje a můžete k němu přispět i vy.

Stabilita hranic strnadích nářečí v čase a rozšíření nově objevených dialektů je to, co nás zajímá i letos. Od loňska vyvíjejí studenti z pardubické Střední školy informatiky Delta mobilní aplikaci pro Android i iPhone, která umožňuje komukoli zaregistrovat se do projektu a strnadí zpěvy nahrávat na smartphone (načtete QR kód). Při vycházkách do přírody, výletech na kole, ale třeba i cestou autem mezi poli můžete „sbírat“ i body do nové mapy strnadích dialektů. Na mapě s výsledky původního projektu (www.strnadi.cz) si můžete zjistit, zda ve svém okolí nemáte nějakou dialektovou hranici – cenné ale budou nahrávky odkudkoliv.

Tak vyrazte na výlet a nahrajte strnadí zpěv. Ale buďte přítom trpěliví. Strnadi jsou rádi „líní“ a často jim trvá, než dozpívají celý zpěv i se závěrečnými tóny, které určují dialekt. Chcete se dozvědět víc? Podívejte se na web projektu strnadi.cz a sledujte nás na sociálních sítích. Kdoví, třeba na vás čeká i některá z cen, jež mohou přispěvatelé do projektu vyhrát... ●



Evoluční záhady plazů

Co vyzkoumaly české expedice ve Střední Americe

MARIE ALTMANOVÁ, ROEL M. WOUTERS, LUKÁŠ KRATOCHVÍL



▲ Z hlediska reprodukční biologie jsou bazilišci mezi leguány unikátní: mají jiné pohlavní chromozomy a navíc vyvinuli obligátní partenogenezi. Na snímcích bazilišek přilbových (*Corytophanes cristatus*). Foto Milan Veselý

Když na vánočním večírku katedry ekologie PŘF UK v roce 2021 přišla řeč na záhady plazí reprodukce, všichni se shodli, že je lze rozlousknout jen získáním vzorků z tropické Ameriky. Hned druhý den jsme proto volali Milanu Veselému z Univerzity Palackého v Olomouci, znalci regionu a místní herpetofauny. Odpověď byla stručná: „Jasně, jedem.“ Od té doby jsme i díky podpoře Nadace Neuron, GA ČR a středoamerických přátel uskutečnili už čtyři expedice – do Hondurasu, Guatemaly a dvakrát do Panamy. A co v tomto herpetologickém ráji vlastně řešíme?

Prvotním cílem bylo získat vzorky baziliška rodu *Laemanctus*, který byl známý jen z chovů, kde se množil partenogeneticky – další generace samic se líhly z neoplozených vajíček. Analýza genomu ukázala, že jde o křížence dvou druhů, což je u asexuálních obratlovců poměrně běžné. Tito partenogenetičtí hybridi během tvorby vajíček nejprve zdvojí svůj genom a poté ho meiózou rozdělí na dvě identické poloviny, čímž vznikají genetické klony.

Ještě větším lákadlem však byli zcela výjimeční středoameričtí pralesní ještěři rodu *Lepidophyma*, příbuzní scinkům. Ti jako jediní známí obratlovci přešli na čistě asexuální rozmnožování bez hybridizace. Jejich samice zřejmě mezi sexuální potomky postupně „propašovaly“ ty asexuální, až na samce úplně zapoměly. Cytologické a genomické analýzy ukazují, že oproti baziliškům je jejich strategie odlišná – genom se během meiózy rozdělí a produkty se opět spojí. Mláďata tak nejsou přesné klony matky, ale nesou ochuzenou genetickou informaci, trochu podobně jako při samooplození.

Během tropických expedic ovšem občas nejde všechno podle plánu. Například v Panamě v roce 2023 zatarasili protestující silnice a výprava uvízla v horách, kde se asexuální druhy nevyskytují. Nečekané přestávky jsme proto využili jinak: zaměřili jsme se na vsudypřítomné anolisů. Samice anolisů mají u řady druhů buď výrazné podélné pruhy na hřbetě, nebo zbarvením napodobují samce. Tento

polymorfismus se u anolisů udržuje patrně desítky milionů let. Jak je možné, že jedna barevná forma nepřevládne? Hypotéz je mnoho, což většinou znamená, že odpověď neznáme. Je nicméně slušná šance, že díky vzácným vzorkům, které jsme nasbírali, dokážeme s pomocí genomiky tuto evoluční záhadu rozluštit.

A samozřejmě jsme využili příležitosti nasbírat materiál pro naše dlouhodobé téma – evoluci pohlavních chromozomů. Dlouho se totiž učilo, že evolučně stabilní pohlavní chromozomy mají mezi obratlovci jen savci a ptáci. My však už více než dvacet let ukazujeme, že to platí i pro řadu linií plazů. Z expedic jsme přivezli vzorky samců i samic od třiceti druhů leguánovitých ještěřů, které to jasně dokazují. Náš článek na toto téma právě vychází v časopise *Evolution*. Díky expedicím máme aktuálně vzorky více než tisíčky plazů ze Střední Ameriky. Řešení evolučních záhad zkrátka začíná v prachu polopouští a blátě tropického lesa a končí v laboratoři a na serverech bioinformatiků. ●

Nový workshop v Hrdličkově muzeu člověka



Příběh zdravého úsměvu



Edukativně-badatelský workshop je zaměřený na **mezioborové propojení biologické a fyzické antropologie, historické odontologie a současné preventivní medicíny**. Cílem je rozšířit přírodovědné znalosti žáků a studentů prostřednictvím přímého kontaktu s autentickými antropologickými materiály a demonstrací analýz používaných v oborové praxi.

Program zahrnuje výklad **vývoje dentální hygieny v historickém a kulturním kontextu**, morfologii a funkční anatomii lidského chrupu a čelistního aparátu a sronání s vybranými savčími druhy. Účastníci uvidí reálné zubní a čelistní preparáty, včetně **patologických nálezů**, které ilustrují etiologii kazu, zánětlivých procesů a akumulace dentálního plaku.



Spolufinancováno
Evropskou unií



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY





Univerzita
Karlova

Den fascinace rostlinami 2026

19. 5. 2026 | 9:30 - 16:30
Botanická zahrada PŘF UK



Přírodovědecká fakulta
Univerzita Karlova