

Helmintologické dny: nestárnoucí tradice zrcadlí dynamický vývoj oboru

Třicet let není v historii vědeckého oboru dlouhá doba. Je to však dostatečně dlouhé období na to, aby se zásadně proměnily otázky, které si vědci kladou, i metody, jimiž na ně hledají odpovědi. Jubilejní 30. ročník Helmintologických dnů, který se letos v květnu uskutečnil na Vysočině, byl proto oslavou tradičního setkání nejen českých a slovenských helmintologů, ale také příležitostí k zamýšlení nad vývojem celého oboru.

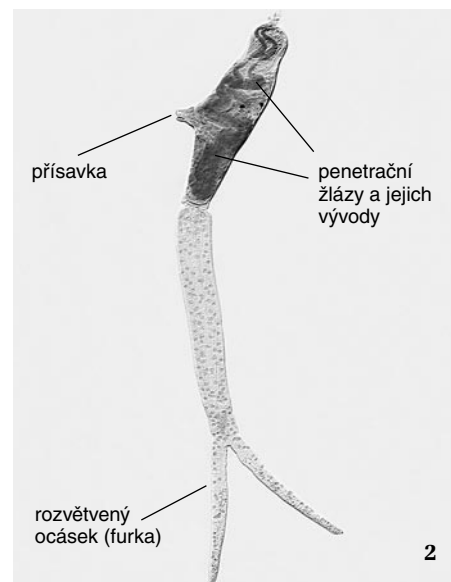


Historie konference sahá do počátku 90. let, kdy byla ustanovena Helmintologická sekce České parazitologické společnosti, která ji pořádá. Její vznik v r. 1991 iniciovali Petr Horák a Libuše Kolářová, kteří následně spolu s Milanem Gelnarem a Boženou Koubkovou v r. 1992 zorganizovali v Dolních Věstonicích první ročník. Hlavním cílem tehdy bylo (a dodnes je) přivést na jedno místo jak zkušené seniorní, tak začínající helmintology, včetně studentů a studentek, a umožnit jim v otevřené a přátelské atmosféře prezentovat své výsledky a diskutovat o nich. Neméně důležitým vždy byl společenský rozměr konference, tedy snaha podpořit v rámci helmintologické komunity profesní i osobní vazby.

Výzkum helmintů (parazitických červů) se v 90. letech opíral především o morfologii/anatomii, systematiku a studium životních cyklů, zatímco experimentálnější směry (imunologie, biochemie apod.) stály

spíše stranou. Program letošního ročníku Helmintologických dnů však ukázal, jak výrazně se česká helmintologie proměnila. Nejenže se rozšiřuje spektrum studovaných modelových druhů a skupin (viz tab. 1), ale také otázky, které si dnes helmintologové kladou, by byly před 30 lety jen obtížně představitelné. Významnou část tak tvořily příspěvky zaměřené na molekulární mechanismy interakcí mezi parazitem a hostitelem, imunologii helmintů a využití moderních sekvenčních metod a bioinformatiky.

Současně bylo z programu konference zřejmé, že obor neztratil svůj (v dobrém slova smyslu) tradiční ekologický a zoologický rozměr, pro který je oceňován i v mezinárodním měřítku. Řada příspěvků se věnovala diverzitě helmintů u různých skupin obratlovců, sledování změn parazitárních společenstev v čase nebo studiu životních cyklů v přírodních podmínkách. Právě silné propojení terénního a laboratorního



1 Vítězové soutěže o nejlepší konferenční příspěvky na 30. helmintologických dnech. V zadní řadě zleva Kristýna Kuklová, Damla Sivri, Gustavo Macêdo do Carmo, Petr Horák – spolu s Libuší Kolářovou držitelé zvláštního ocenění za přednášku o historii konference, Jan Procházka a Filip Švorc. Vpředu Šárka Kreslová, Eliška Falářová. Foto M. Soldánová

2 Cercárie ptačí krevničky – schistosomy *Trichobilharzia szidati*, celková délka asi 1 mm. Jde o životní stadium pronikající do obratlovceho hostitele, ideálně do kachnovitého ptáka. Pokud dojde k infekci savce, včetně člověka, larva hyne a způsobuje nepříjemné svědění – cercáriovou dermatitidu. Výskyt a patologie související s tímto onemocněním jsou u nás hojně studovány.

výzkumu představuje jednu z charakteristických předností české helmintologie.

Zastoupena byla také témata související s konceptem One Health, zdůrazňujícím propojenost zdraví lidí, zvířat a životního prostředí. Příkladem jsou studie zaměřené na původce cercáriové dermatitidy, využití environmentální DNA k monitorování ptačích schistosom, mapování diversity potenciálně zoonotických helmintů v komárech nebo invazních mývalech a vývoj nových diagnostických metod pro veterinárně významné parazitózy. Takové projekty ukazují, že helmintologie nepatří pouze do oblasti základního výzkumu, ale má i přímý význam pro ochranu veřejného zdraví nebo management přírodních ekosystémů.

Positivním signálem jubilejního ročníku byla tradičně vysoká účast studentů a mladých vědců. Ti prezentovali značnou část přednášek i posterů a jejich práce často využívaly nejmodernější experimentální nástroje a přístupy. Ve studentské soutěži, podpořené mimo jiné redakcí Živý, byly oceněny např. příspěvky o praktickém využití molekulární detekce původců cercáriové dermatitidy (Jan Procházka, Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy), nových přístupů pro parazitologickou analýzu archeologických vzorků (Kristýna Kuklová, PŘF Masarykovy univerzity), vlivu teploty na produkci infekčních larev motolic v měkkýších (Šárka Kreslová, PŘF Jihočeské univerzity), charakterizaci exkrečně-sekrecčních

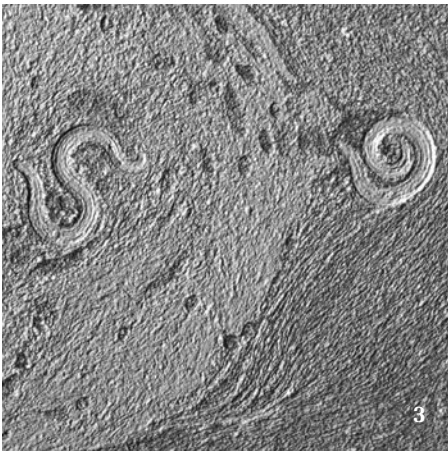
produktů vrtejšů (Eliška Falářová, PřF JU), interakcích lidských krevniček se žlučí (Filip Švorc, PřF UK) i o nových možnostech uchování hostitelské a parazitární DNA pro genetické analýzy (Damla Sivri, PřF UK).

Program konference i složení účastníků helmintologii jednoznačně vykresluje jako svébytnou disciplínu, jež nabízí pestrrou škálu modelových organismů i metodických přístupů, atraktivních pro nastupující generaci parazitologů. Zároveň je zřejmé, že se nachází na zajímavé křižovatce. Na jedné straně využívá vysoce pokročilé molekulární a výpočetní metody, na straně druhé stále potřebuje odborníky schopné vytipovat helminty z hostitelů, rozpoznat je pod mikroskopem a zasadit získaná data do systematického či ekologického kontextu. Bez znalostí taxonomie a biologie daných helmintů by totiž ani nejmodernější technologie nedokázaly odpovědět na vědecké otázky o diverzitě a evoluci parazitů a jejich vztahu s hostiteli. Ba co víc, neuměli bychom si takové otázky ani klást.

Česká stopa ve světové helmintologii

Připomeňme si zde několik významných úspěchů české helmintologie, které oprávněně vzbudily pozornost i ve světě.

- V r. 1998 byla objevena *Trichobilharzia regenti*, první nazální ptačí schistosoma v Evropě. Zavedením životního cyklu v laboratoři byla podrobně prostudována její unikátní neurotropní migrace a neuropatogenita v ptácích i experimentálních hlodavcích. Stranou nezůstaly ani další aspekty vývoje – např. skladba přijímané potravy, obsahující i složky tkáně. Je také původcem lidské cercariové dermatitidy.
- V letech 2006–08 prokázaly morfologické a molekulárněfylogenetické analýzy, že v učebnicích tradičně vymezovaný řád tasemnic Pseudophyllidea (štěrbínovky), zahrnující mimo jiné lidské škulovce (*Di-bothriocephalus latus*), nepředstavuje přirozenou evoluční skupinu. Dlouho uznávaný taxon byl opuštěn a nahrazen dvěma novými řády – bazálnějším Diphylobothriidea a odvozenějším Bothriocephalidea.



3 Larvy psí škrkavky *Toxocara canis*, celková délka asi 0,4 mm. Larvy jsou zachycené v roztlačovém preparátu myšího mozku. Myši slouží stejně jako lidé za paratenické hostitele, v nichž parazit migruje, avšak nedospívá. Larvální toxokaróza se v ČR rutinně diagnostikuje a její séroprevalence v čase spíše klesá; v závislosti na regionu dosahuje asi 2–7 %. Foto T. Macháček (obr. 2 a 3)

- Další pokročilé genomické analýzy přinesly v r. 2023 nové úvahy o příbuzenských vztazích a životních strategiích parazitických ploštěnců – motolic, tasemnic a žábrolístů. Např. endoparazitismus a parazitace ve střevě se u jednotlivých skupin vyvinuly nezávisle. Zároveň se potvrdila předpokládaná neplatnost ektoparazitické třídy Monogenea (žábrolísti). Byly proto ustanoveny dvě nové třídy – povrchovým epitelem se živící Monopisthocotyla (háčkonožci), kteří jsou pravděpodobně bazální všem parazitickým ploštěncům, a většinou hematofágní Polyopisthocotyla (svorkonožci), odvozenější a příbuzní motolicím.
- V návaznosti na výzkum ptačích schistosom byl sledován i výskyt cercariových dermatitid a jejich původců. Kromě klasických metod terénní predikce rizika výskytu dermatitidy byly testovány i molekulární

přístupy zahrnující detekci environmentální DNA. Experimentálně bylo charakterizováno imunologické pozadí vzniku a rozvoje cercariové dermatitidy, a to včetně možných diagnostických aspektů u lidí. Přelomový byl také objev role kožních nervových zakončení ve spuštění typické svědivé reakce i bez účasti tradičních alergických drah.

- U lidských schistosom, konkrétně u krevničky střevní (*Schistosoma mansoni*), byl v r. 2024 zaveden koncept „losers and winners“, a to pro vajíčka, která jsou buď uvězněna v hostitelských tkáních (např. játrech), nebo se jako úspěšná dostanou z krevního řečiště do stěny střeva a jeho lumenu, opustí hostitele a mohou dál přispět k cirkulaci parazita v rámci životního cyklu. Srovnávací transkriptomová analýza ukázala, že genová exprese u jaterních a střevních vajíček (jež jsou hlavním patogenním agens) se významně liší podle tkáňové lokalizace. Stejně tak se odlišuje i spektrum molekul, které vajíčka schistosom v játrech a střevech uvolňují do okolních tkání. Proto k zobecnování interakcí vajíček a hostitele, jež jsou tradičně odvozeny z vlastností jaterních vajíček, je potřeba přistupovat s opatrností.
- Významná byla i zjištění na poli veterinární parazitologie. Ukázalo se, že veterinární anthelmintika kolující v životním prostředí zvyšují odolnost parazitů vůči léčbě. Environmentální cirkulace léčiv (např. albendazolu) nemusí přímo snižovat citlivost ovčích parazitů vlasovky slezové (*Haemonchus contortus*) k léčivu, ale může aktivovat mechanismy podílející se na jeho odbourávání. Přítomnost zbytků antiparazitik v prostředí tak může přispívat ke vzniku adaptačních mechanismů, které představují jeden z kroků na cestě k rozvoji lékové rezistence.
- Výzkum hostitelsky specifických helmintů ryb doložil, že mohou sloužit jako jedinečný zdroj informací o evoluční historii a historických migracích svých hostitelů. Fylogenetické analýzy žábrolístů odhalily, že jejich diverzifikace kopíruje dávné přesuny kaprovitých ryb mezi kontinenty i v rámci jednotlivých oblastí. Tak umožňuje rekonstruovat historické migrační trasy,

Tab. 1 Vybrané helmintologické týmy působící v České republice (řazeny abecedně podle názvu instituce)

Instituce	Název týmu	Modelové skupiny	Oblasti výzkumu
Biologické centrum AV ČR, Parazitologický ústav, České Budějovice	Laboratoř helmintologie	Helminti ryb – tasemnice, motolice, hlístice	Evoluce a systematika helmintů (hlavně tasemnic), ekologie larev motolic a zoonotických helmintů
Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů	Laboratoř gastrointestinálních nematodóz přežvýkavců	<i>Haemonchus contortus</i> , <i>Ashworthius sidemi</i>	Epizootologie gastrointestinálních hlístic přežvýkavců, alternativní možnosti jejich regulace a anthelmintická rezistence
Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Brno	Evoluční ekologie akvatických obratlovců a jejich symbiontů	„Monogenea“	Evoluční ekologie žábrolístů a rybích hostitelů, evoluční imunoeekologie
Univerzita Karlova, Farmaceutická fakulta, Hradec Králové	Výzkumná skupina mechanismů xenobiotické rezistence	Ovčí gastrointestinální hlístice	Adaptace a vývoj rezistence
Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, Praha	Helmintologická laboratoř	Lidské a ptačí schistosomy (<i>Trichobilharzia</i> , <i>Schistosoma</i>), příležitostně další helminti (<i>Toxocara</i> , <i>Mesocostoides</i> , <i>Taenia</i>)	Cercariová dermatitida; spektrum a detekce původců; lidské a ptačí schistosomy: imunitní odpověď hostitele a patogenese v napadených tkáních, bioaktivní molekuly schistosom v interakci s hostitelem
Všeobecná fakultní nemocnice, Praha	Národní referenční laboratoř pro tkáňové helmintózy	Původci larvální toxokarózy, echinokokózy, trichinelózy, cysticercózy, fasciolózy, filariózy, schistosomózy	Evidence výskytu helmintóz v ČR, zavádění nových metod a optimalizace laboratorních postupů
Výzkumný ústav veterinárního lékařství	Helmio	Helminti hospodářských zvířat	Biologie, diagnostika a terapie gastrointestinálních hlístic

včetně kolonizace Severní Ameriky a oblasti Středomoří. Současně bylo prokázáno, že dlouhodobá koevoluce mezi rybami a jejich hostitelsky specifickými helminty ovlivňuje i úspěšnost infekce hybridních jedinců – hybridi bývají částečně odolnější. Tyto poznatky přispívají k pochopení vztahů mezi evolucí hostitelů a jejich parazitů.

Tricáté Helmintologické dny, společně s 35. výročím vzniku Helmintologické sekce, tak nebyly pouze oslavou dlouhé tradi-

ce. Ukázaly především, že helmintologie zůstává živým a dynamickým oborem, který dokáže reagovat na nové vědecké výzvy a zároveň si uchovávat kontinuitu s předchozími generacemi. A také to, že česká helmintologie není izolovaná od evropského a světového dění. Důkazem není jen již zcela přirozená volba angličtiny jako konferenčního jazyka, ale také výrazné zastoupení zahraničních účastníků z celé Evropy, výběr zvaných řečníků (Cecile Crosnier ze

Spojeného království, Marc Hübner z Německa, Olena Kudlai z Litvy) i spolupráce s Německou parazitologickou společností, která se na organizaci letošního ročníku podílela. Jubilejní konference tak nebyla jen ohlédnutím za minulostí, ale nabídla také přesvědčivý obraz současného stavu a perspektiv české helmintologie.

Literaturu ke konkrétním objevům najdete na webu Živý.

Pavel Kovář

RECENZE

Jitka Klimešová, Tereza Vostradovská: BOTA. Botanika. Neboť kudy spisovatel chodí...

Jitka Klimešová je univerzitní profesorkou botaniky a kromě vědeckých prací píše botanické pohádky. V tomto knižním svazku jich je 14 a jsou pojmenovány jako „příběhy“. Něco mi to připomíná z mladších let. Když jsme nastoupili do prvního ročníku gymnázia, na úvodní hodině češtiny si nás paní profesorka otestovala tím, že zadala slohové cvičení na libovolné téma a žánr. Upoutala mě utrpená rostlina v květináči na zazděném prkénku vedle tabule. Představil jsem si, co v tom stálém přítmí a o přestávkách s bitkami houbou musí snášet, a napsal jsem povídku „příběh třídní kytky“. Češtináře se líbil a přizvala mě do literárního kroužku, který v uvolněných 60. letech minulého století vydával cyklostylovaný školní časopis. Mnohem později jsme s Pavlem Lustykem a Jiřím Hadincem sepsali pro Živý článek o osudu herbářové položky z ojedinelého výskytu hladýše andělikového v ČR a zarámovali to předslով Podivuhodné příběhy rostlin (2005, 2: 63–64). V hlavách jsme měli možné navázání o leckdy kuriózních osudech botanických druhů nebo exemplářů, ale text kvůli zátěži vědeckou prací zůstal bez pokračování.

Zmíněné případy, ač odlišné, byly určeny četbě dospělých. I dospělí se ale často rádi ponoří do literatury ze světa živáčků, rostlin i živočichů, která je obohacena autorovou fantazií, košatým výrazivem nebo osobitým prožitkem a zkušeností. Snad bychom mohli zmínit Zahradníkův rok Karla Čapka, tedy klasiku, nebo některé texty Marie Kubátové, jako je knížka Hořký bejlí (1981) i povídka Z herbáře botaničky v krinolině (1995) – Josefíny Kablíkové, po níž byl pojmenován nový druh devětisilu z Krkonoš, kde působila. Z novější doby třeba Květinové pohádky Jany Burešové (2020). Pohádkám se z definice žánru sice nevěří, ale přesto mohou být pramenem poznání a nositelem morálit, především ale zdrojem optimismu a tak trochu návodu, jak se přenést přes obtíže a přijít věcem na kloub. Pohádkáři mají velkou autoritu, Hanse Christiana Andersena, jenž napsal více než 150 pohádek a mnoho dalších děl. Také on psal pohádky inspirované botanikou, např. Sněženka, Len, Sedmikráska a Poslední sen starého dubu.



Autorka našeho souboru téměř půl druhé desítky botanických pohádek je obdařena nápodobou více múz, dokáže výstižně a stručně sdělovat skutečnosti a děje, umí příběhy pointovat, je dobrou pozorovatelkou vztahů v přírodě (to ve své odborné profesi musí) a dobře odezírá závislosti i souvislosti mezi světem lidí a přírody. Protože její příběhy ilustrují život různých rostlinných forem a jejich prostředí počínaje mokřady a konče polními nebo zahradními kulturami, jsou texty nenásilně poučné, což je vítáno v době masivních škrtů v programech osvěty a vzdělávání na Ministerstvu životního prostředí. Lehké polidštění rostlinných aktérů si drží sympatickou míru a některé z postav (třeba Lubomír s pokusy na masožravých aldrovandkách nebo paleobotanik Petr) jsou pro botanickou komunitu poznatelnými skutečnými personami. Jde o pohádky nevybášené, ale odvozené ze skutečností v básnickém vidění. Tak jak hlavní hrdinové – rostliny – klíčí, rostou, v kořenech přibírají symbiotické bakterie nebo houby, čerpají živiny, kvetou a plodí, spí v semeně půdní bance, šíří se nejrůznějšími způsoby, smýčky jejich osudů absolvují zajímavá překvapení a důrazy. Jitka je ve vědě hodně zaměřená na podzemní části rostlin, tím se dá vysvětlit, proč tolik ví o jejich skrytém soužití s jinými organismy propojenými ve výživovou a komunikační

podzemní síť. Tajemno pod půdním povrchem je tu často pohádkovou výbavou, do níž jako čtenáři pronikáme. I v tom tkví originalita těchto příběhů.

Témata ze životaběhu oněch přisedlých, nepohyblivých se zelených organismů, které nám čistí ovzduší, vážou především uhlík a poskytují atmosféru pro nás nezbytný kyslík, pokrývá ucelený rejstřík jejich chování. Ostatně, soudobé výzkumy prokazují, že rostliny vnímají nejrůznější podněty zvenčí, i když jinak, než je tomu u živočichů, a jinak šířenými signály je předávají do odlehlých částí svého „těla“. V příbězích nikdy nechybí, přímo nebo nepřímě, člověk – jsou mu trochu nastaveným zrcadlem, zpětnou vazbou, nezřídka v případech, kdy si dosah svého jednání ani neuvědomuje. Ať už jde o zahradní pečovatelskou paní Zrnečkovou dodržující pletí záhonů, nebo kluky Hynka a Tondu, jejichž jména zdědily duby jimi zasazené a přeživší i s těmi jmény několik lidských generací, anebo o vnuky jedné stařenky Anetku a Kubíka, kteří pro ni zachránili plnokvětou sněženku odnesenou z Libického luhu v Polabí a setkali se s ní v dospělosti na nečekaném místě, aby ji vrátili tam, kde ji v dětství vyrypli. Vlastně je na straně lidí přehršle buď těch, kteří vejdou do života rostlin chráněných i vzácných, anebo těch, kteří bezděky, nebo úmyslně rozšíří druhy invazní, konkurující těm původním. Tím jsou tyto pohádky navýsost aktuální, ba nenásilně výchovné.

Možná se i na příběhy Jitky Klimešové dá užít úryvek z výpovědi ke spisovatelství už zmíněné M. Kubátové, s kterou jsem pořídil rozhovor v r. 1989 (Oftis 2007): „Hrdiny knižních příběhů neporodila jen spisovatelská fantazie, spíš vykrystalizovali na ose fabule, spuštěné do kádě nasbíraných matečných louhů. Neboť kudy spisovatel chodí, tudy do své sběrné kádě nabírá. Sbírá lidi, které potkal v reálné krajině, ve vazbách na realitu té krajiny... Byť přešli ze skutečnosti do snového prostředí knížky, nesou s sebou ti stvoření otisk živé reality v myšlení i na kabátě a vtáhnou za sebou do svých problémů i svého stvořitele-spisovatele.“

Spoluautorkou je ilustrátorka, absolventka Vysoké školy uměleckopřmyslové, Tereza Vostradovská, jejíž hravé akvarely se dokonale potkaly s texty. Byť o generaci mladší, se spisovatelským stylem souzní.

Přejme si, aby se pohádky s otevřeným koncem ujaly v myšlenkové prsti mladých čtenářů jako klíčky prodírající se za světlem.

Nakladatelství LUX, Strakonice 2026, 72 str. Cena v e-shopu nakladatelství 390 Kč (www.lux-books.cz)