

ŽURNÁL KLUB

Journal club

Tato nová sekce časopisu Bryonora si klade jeden hlavní cíl – zvýšení povědomosti o recentních studiích v oborech bryologie a lichenologie. V současné době, kdy každoročně bývají publikovány stovky až tisíce různých prací z daných oborů, málokdo dokáže sledovat aktuální publikace a vybírat z nich ty skutečně důležité nebo zajímavé. Žurnál klub bude stručně shrnovat výsledky vybraných studií. Tímto zveme všechny čtenáře Bryonory k aktivní spolupráci. Zmínky o zajímavých článcích se budou objevovat pravidelně ve všech dalších číslech časopisu.

Halucinogenní lišejník

V roce 2014 popsal kolektiv autorů v čele s Michaelou Schmull zřejmě první lišejník, u něhož se předpokládají halucinogenní účinky. Bazidiolišejník *Dictyonema huaorani* byl v minulosti užíván kmenem Huaorani, původním obyvatelstvem Amazonského lesa ve východním Ekvádoru, k šamanistickým rituálům. Byl připravován jako nálev v kombinaci s mechorosty a způsoboval silné bolesti hlavy a pocity opilosti. Údajně měl způsobovat i neplodnost. Druh je extrémně vzácný a známý pouze z jediného sběru, který byl pořízen během etnobotanické exkurze Harvardské univerzity v roce 1981. Předpokládá se, že vzhledem k ekologii podobných druhů a jeho morfologii by mohl být častější v korunách stromů. Předběžné chemické analýzy prostřednictvím kapalinové chromatografie ve spojení s hmotnostní spektrometrií (LC-MS) odhalily přítomnost psychotropních látek psilocybinu (známého např. z lysohlávek) a tryptaminu, včetně jeho derivátů. Vzhledem k absenci standardů pro potvrzení správného určení všech zaznamenaných látek jsou ale výsledky analýzy považovány pouze za předběžné. O halucinogenních účincích lišejníků se doposud jen spekovalo v souvislosti s kouřením stélek druhů *Parmelia saxatilis*, *Parmotrema andinum*, *Ramalina siliquosa* a *Xanthoparmelia conspersa*.

Jiří Malíček

Originální zdroj:

Schmull M., Dal-Forno M., Lücking R., Cao S., Clardy J. & Lawrey J. D. (2014): *Dictyonema huaorani* (Agaricales: Hygrophoraceae), a new lichenized basidiomycete from Amazonian Ecuador with presumed hallucinogenic properties. – *Bryologist* 117: 386–394.

Nový systém lišejníků

V prvních dnech roku 2017 vyšla nová klasifikace lichenizovaných hub a ještě téhož roku byly publikovány doplňky a korekce k tomuto rozsáhlému dílu. To zahrnuje řadu zajímavých čísel. Počet doposud známých lišejníků dosahuje čísla 19 409, počet rodů 1 002, čeledí 119 a řádů 40. Bazidiolišejníky se svými 172 druhy a patnácti rody tvoří 0,9 % všech lichenizovaných druhů. V rámci vrčkovýtrusných hub je 27 % lichenizovaných. Mezi nejbohatší rody patří *Xanthoparmelia* s 820 popsány druhy, *Lecanora* s 550 druhy, *Arthonia*, *Cladonia* a *Pertusaria* (všechny s 500 druhy). Nejbohatší čeledí jsou Parmeliaceae s 2 765 druhy a Graphidaceae s 2 161 druhy. Molekulární data jsou známa ze 76 % všech rodů a 59 rodů zůstává jako incertae sedis. Současné fylogenetické analýzy předpokládají 20–30 lichenizačních událostí a jednu delichenizační, avšak nejsou počítány lichenikolní houby, kde kompletní ztrátu lichenizace autoři považují za spekulativní. Jako další zajímavost lze zmínit, že rod *Chaenothecopsis* byl kompletně vyjmut ze seznamu lichenizovaných druhů.

Jiří Malíček

Originální zdroje:

- Lücking R., Hodkinson B. P. & Leavitt S. D. (2017): The 2016 classification of lichenized fungi in the Ascomycota and Basidiomycota – Approaching one thousand genera. – *Bryologist* 119: 361–416.
- Lücking R., Hodkinson B. P. & Leavitt S. D. (2017): Corrections and amendments to the 2016 classification of lichenized fungi in the Ascomycota and Basidiomycota. – *Bryologist* 120: 58–69.

Stopkovýtrusné kvasinky v kůře vrčkovýtrusných makrolišejníků – velký objev s nepravým příběhem

Kolektiv autorů v čele s mykoložkou Anou Millanes objevil a popsal v roce 2015 rod *Cyphobasidium*, nový rod lichenikolní stopkovýtrusné houby, která vytváří pohlavní stádium (teleomorfu) a nádorové útvary na stélkách terčovek a provazovek. Tito autoři zřejmě netušili, že jejich houba má zajímavé nepohlavní stádium (anamorfu) a že na stejných houbách současně probíhá poněkud více vzrušující výzkum. Skupina vědců kolem lichenologa Tobyho Spribilleho přišla s objevem, že kvasinkové nepohlavní stádium této houby je třetím partnerem lišejníkové symbiózy.

Ačkoliv význam kvasinek rodu *Cyphobasidium* v lišejníkové symbióze je nadále spekulativní, Spribilleho skupina poskytla mimořádně zajímavé výsledky. Předně zjistili, že tyto houby jsou v lišejnících široce rozšířeny. Velmi často se vyskytují ve stélkách velkých parmelioidních lišejníků a méně často byly detekovány i v lišejnících jiných skupin.

Sekvenováním transkriptomů vybraných zástupců rodu vousec (Bryoria) zaznamenali autoři aktivitu mnoha genů pocházejících pravděpodobně ze stopkovýtrusých hub, což pouze dokazuje, že ve stélkách vouseců žijí kvasinky rodu *Cyphobasidium* a něco tam dělají. Zajímavějším zjištěním je rozdílné chování této houby u různých stélek vouseců druhu *Bryoria fremontii*. Kvasinka je o dost hojnější u vousec *B. tortuosa*, tvořícího žlutý pigment – kyselinu vulpinovou, než ve stélkách druhu *B. fremontii* bez tohoto pigmentu. Autoři spekulují, že tvorba pigmentu je důsledek přítomnosti této houby. To ovšem prozatím dokázáno není.

Pro mne nejzajímavějším výsledkem je lokalizace kvasinek ve stélce lišejníku. Ta byla zkoumána pomocí specifického barvení stopkovýtrusých hub metodou fluorescenční in-situ hybridizace. Z obrazové dokumentace (a rovněž z přiložených videozáznamů) je zřejmé, že kvasinka žije na povrchu a nikoliv uvnitř lišejníku. Tento významný fakt není v textu explicitně zmíněn, a to patrně záměrně, neboť uvedení takového faktu by tuto studii snížilo na výzkum další z řady lichenikolních hub.

Domnívám se, že dobře napsaný článek a velké množství informací v přílohách poskytne mnohým lichenologům inspiraci pro další výzkum kvasinkového tématu. Sám jsem si už objednal primery pro sekvenaci těchto hub a mám silný dojem, že slavné kvasinky jsou obyvateli mrtvé houbové tkáně na povrchu lišejníků (tzv. epinekrální vrstvy), kterou se co by saprofyty živi.

Jan Vondrák

Originální zdroje:

- Millanes A. M., Diederich P. & Wedin M. (2016): *Cyphobasidium* gen. nov., a new lichen-inhabiting lineage in the Cystobasidiomycetes (Pucciniomycotina, Basidiomycota, Fungi). – *Fungal Biology* 120: 1468–1477.
- Spribille T., Tuovinen V., Resl P., Vanderpool D., Wolinski H., Aime M. C., Schneider K., Stabentheiner E., Toome-Heller M., Thor G., Mayrhofer H., Johannesson H. & McCutcheon J. P. (2016): Basidiomycete yeasts in the cortex of ascomycete macrolichens. – *Science* 353: 488–492.

Lišajníky ako súčasť potravinových reťazcov

Johan Asplund sa dlhodobo zaoberá „predátormi“ lišajníkov, vplyvom sekundárnych metabolitov na intenzitu ich aktivity a dôsledkami týchto interakcií. V roku 2015 s kolektívom autorov publikovali výsledky jednoduchého, elegantného pokusu, ktorý nám celú problematiku zasadzujú do širšieho ekologického kontextu. Ukázali v ňom, že umelé zníženie obsahu sekundárnych metabolitov v stielkach *Hypogymnia physodes*, *Pseudevernia furfuracea* a *Evernia prunastri* spôsobí nárast spoločnosti pavúkov. Žeby tak lišajníky pavúkom viac chutili? Pavúky sa lišajníkmi samozrejme neživia, ale chvostoskoky áno. Odstránenie odpudivých látok pozitívne zapôsobí na populáciu chvostoskokov a pavúkom, ich predátorom, sa teda

tiež lepšie darí. Tento efekt však neplatil u *Cladonia rangiferina* a *C. stellaris*, ktoré si počas trvania pokusu (4 mesiace) niektoré z odstránených látok čiastočne dosyntetizovali. Vďaka tejto práci sa dozvedáme, že aj lišajníky môžu stáť na počiatku dynamického potravinového reťazca.

Ivana Černajová

Originální zdroj:

Asplund J., Bokhorst S., Kardol P. & Wardle D. A. (2015): Removal of secondary compounds increases invertebrate abundance in lichens. – *Fungal Ecology* 18: 18–25.

Predikční model odhalil nové lokality výskytu *Buxbaumia viridis* v tyrolských Alpách

Predikční modelování výskytu mechorostů má potenciál pomoci bryologům nacházet nové lokality vzácných druhů. Příliš se zatím v Evropě nevyužívá nebo se o tom málo píše. Jednou z evropských vlastovek predikčního modelování u mechorostů je studie provedená v Jižním Tyrolsku (Italské Alpy) pracovníky tamního přírodovědeckého muzea, Danielem Spitalem a Petrou Mair, v roce 2014. Před začátkem jejich práce byl druh *B. viridis* známý pouze ze čtyř lokalit v tyrolských Alpách. Pro potřeby studie si autoři v regionu náhodně vytipovali 87 ploch v rámci několika kategorií nadmořské výšky, kde provedli bryologický průzkum v kruzích o průměru 13 m. Výskyt *B. viridis* doložili pouze na dalších čtyřech lokalitách mimo ty již známé. Jednoduchým překryvem tří podkladových map, (1) výskyt smrkového lesa CORINE, (2) vzdálenost od vodních toků, (3) orientace svahu v kombinaci se znalostí environmentálních podmínek, které druh upřednostňuje, získali oblasti s vyšší pravděpodobností jeho výskytu. Díky tomu detekovali dalších 14 nových lokalit výskytu *B. viridis*. Nashromážděná výskytová data následně použili pro sestavení zobecněného lineárního modelu (GLM), pomocí něhož znovu predikovali lokality s vysokou pravděpodobností nalezení druhu s použitím dalších proměnných prostředí. Návštěvou lokalit předpovězených matematickým modelem pak potvrdili výskyt druhu na dalších dvanácti lokalitách. Celkem tedy autoři odhalili výskyt *B. viridis* na 26 nových lokalitách v tyrolských Alpách, k čemuž výrazně přispělo použití predikčního modelování. Domnívám se, že predikční modelování má v obecně rovině velký potenciál i na našem území. Nebo je to s mechorosty prostě jen tak, že druh, co se více hledá, se více nachází bez ohledu na nějaké predikční modely?

Matěj Man

Originální zdroj:

Spitale D. & Mair P. (2015): Predicting the distribution of a rare species of moss: The case of *Buxbaumia viridis* (Bryopsida, Buxbaumiaceae). – *Plant Biosystems – An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology* 151: 1–11.

Metody dálkového průzkumu Země (DPZ) použité při mapování invazního druhu *Campylopus introflexus*

Používání multispektrálních leteckých snímků vegetace pro potřeby mapování invazních druhů je už dnes běžnou praxí i na našem území. Aplikace u mechorostů je však o něco obtížněji představitelná. Třeba kvůli malé velikosti mechorostů, menší hustotě populací či špatné rozlišitelnosti odrazu specifických vlnových délek pro jednotlivé druhy. Vžitou představu problematického využití DPZ u mechorostů prolomila letos studie z německého ostrova Sylt, kde skupina badatelů pořídila hyperspektrální snímky pobřežních pískových dun s cílem zmapovat dálkově rozšíření invazního druhu *Campylopus introflexus*. Pořízeny byly letecké snímky s obdivuhodným počtem 285 spektrálních pásů. V terénu byl proveden průzkum na 57 lokalitách s přesným zaměřením ověřeného výskytu *C. introflexus* a 150 dalších lokalit se snímkováním veškeré vegetace včetně mechorostů. Data z terénního průzkumu byla využita pro trénování predikčního modelu výskytu *C. introflexus* s použitím vybraných 146 spektrálních pásů jako prediktorů a metody MaxEnt ve dvou modelovacích fázích. To je z modelářského pohledu tak trochu „útok hrubou silou“, nicméně se dostavily poměrně přesné a přesvědčivé výsledky. Po terénním ověření výsledného modelu dospěli výzkumníci k závěru, že jsou schopní na pískových dunách ostrova Sylt výskyt *C. introflexus* mapovat s přesností na 75 %. To není v porovnání s úspěšností při dálkovém mapování cévnatých rostlin až tolik (u cévnatých invazních rostlin dosahuje úspěšnost 80–98 %), nicméně pořád je to v porovnání s cenou a organizační náročností terénního průzkumu na dané ploše velmi slušný výsledek. U nás by podobná metoda byla využitelná snad na vrcholcích a okrajích skalních měst či na disturbovaných rašelinných půdách, kde může *C. introflexus* tvořit souvislé porosty nezastíněné okolní vegetací. Autoři německé studie definovali tři spektrální pásy, ve kterých bylo možné nejlépe detekovat cílový druh (1 736, 1 988 a 1 996 nm). Bohužel pro nás ani jeden z těchto pásů není snímán v tak úzkém rozpětí družicemi s volně dostupnými daty jako SENTINEL či Landsat.

Matěj Man

Originální zdroj:

Skowronek S., Ewald M., Isermann M., Van De Kerchove R., Lenoir J., Aerts R., Warrie J., Hattab T., Honnay O., Schmidtlein S., Rocchini D., Somers B. & Feilhauer H. (2017): Mapping an invasive bryophyte species using hyperspectral remote sensing data. – *Biological Invasions* 19: 239–254.