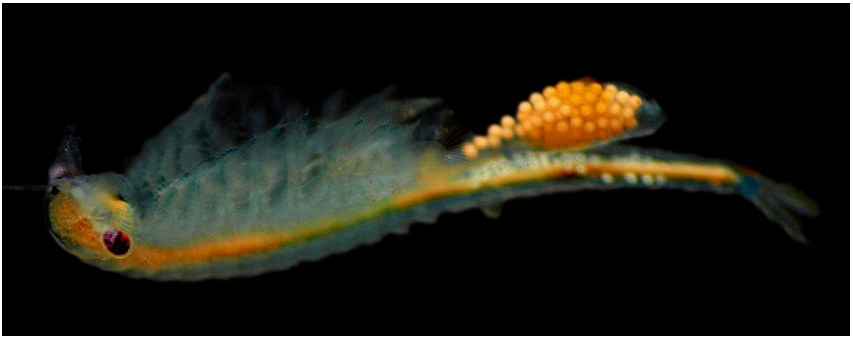
LIMNOLOGICKÝ SPRAVODAJCA
SUPPLEMENT 1 2018
SLOVENSKÁ LIMNOLOGICKÁ SPOLOČNOSŤ PRI SAV
ROČNÍK 12
ISSN 1337-2971 (ONLINE: ISSN 2585-8475)

# 11. jarný limnologický seminár

*Zborník abstraktov*



*26.-27. apríl 2018, Tajov*

**Foto na titulke**: *Chirocephalus carnuntanus* (© Lenka Hubáčková)

## PROGRAM

| | | |
|---|---|---|
| **8:30 - 10:00** | **Registrácia** | |
| 10:00 - 11:00 | *Jan Sychra* | Periodické vody jako zdroj biodiverzity mokradních společenstev a refugia velkých lupenonohých korýšů |
| 11:00 - 11:15 | *Katarína Trnková* | Detekcia patogenity environmentálnych izolátov voľne žijúcich meňaviek a s nimi asociovaných baktérií *Legionella pneumophila*: predbežné výsledky |
| 11:15 - 11:30 | *Vladimíra Dekanová* | Vplyv funkčnej a taxonomickej diverzity drvičov na rozklad listov jelše lepkavej v pondoch |
| 11:30 - 11:45 | *Alica Hindáková* | Chary ako sprievodné riasy stromatolitných útvarov na Slovensku – potreba ich ochrany |
| **11:45 - 13:00** | **Obed** | |
| 13:00 - 13:15 | *Jakub Cíbik* | Spoločenstvá potočníkov (Trichoptera) krasových prameňov Západných Karpát |
| 13:15 - 13:30 | *Veronika Vlková* | Bentický život v pramennom toku: časovo-priestorové zmeny spoločenstva makrozoobentosu v pozdĺžnom profile pramenného toku |
| 13:30 - 13:45 | *Karin Antalová* | Overenie užitočnosti BH indexu pre hodnotenie kvality tečúcich vôd |
| 13:45 - 14:00 | *Emília Židišinová* | Fyziologické a ekologické vplyvy ťažkých kovov a kyslého prostredia na vodné bezchordáty |
| 14:00 - 14:15 | *Marta Veselská* | Porovnanie efektivity metód vzorkovania pakomárov (larvy vs. exúviá) vo vysokohorských plieskach |

| | | |
|---|---|---|
| **14:15 - 14:30** | **Prestávka (Coffee break)** | |
| 14:30 - 14:45 | *Tímea Chamutiová* | Porovnanie historického vývoja troch vodných nádrží v okolí Banskej Štiavnice s využitím subfosílnych pakomárov |
| 14:45 - 15:00 | *Jaroslav Stoklasa* | Jazerné sedimenty ako archív antropického vplyvu na banskú krajinu: "multi-proxy" štúdia |
| 15:00 - 15:15 | *Darina Šípošová* | Čo naznačuje genetická štruktúra populácie *Agabus guttatus* (Coleoptera: Dytiscidae) v tatranských jazerách? |
| 15:15 - 15:30 | *Marek Linský* | DNA barkóding juhoamerickej fauny Elmidae (Coleoptera) – rody *Phanocerus*, *Pharceonus*, *Hexanchorus* |
| 15:30 - 15:45 | *Jana Bozáňová* | Genetická diverzita fauny vyvieračiek a potokov Západných Karpát z „pohľadu“ vodných chrobákov |
| **15:45 - ...** | **Spoločenský večer** | |

## Periodické vody jako zdroj biodiverzity mokřadních společenstev a refugia velkých lupenonohých korýšů

*(plenárna prednáška)*

***Jan Sychra***

*(Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Brno, Česká Republika)*

Na periodické vody je vázána pozoruhodná flóra a fauna. Tyto dnes v krajině vzácné biotopy představují jedinečná refugia pro mokřadní biotu v rámci převažující monotónní zemědělské krajiny. Jako vlajkové organismy lze ve vysychavých vodách považovat velké lupenonohé korýše (žábronožky, listonohy a škeblovky), které patří k našim nejohroženějším bezobratlým. Jednou z kolébek výzkumu těchto živočichů je i Slovensko, mimo jiné díky působení Jána Brteka, který patřil k nejvýznamnějším evropským krustaceologům. Výzkum a ochrana těchto živoucích fosílií a jejich zranitelných biotopů, především těch mimo chráněná území, je velkou ochranářskou výzvou blízké budoucnosti.

# Detekcia patogenity environmentálnych izolátov voľne žijúcich meňaviek a s nimi asociovaných baktérií *Legionella pneumophila*: predbežné výsledky

***Katarína Trnková*[1], *Maria Reyes-Batlle*[2], *Martina Kotrbancová*[3], *Matej Vesteg*[1], *Jacob Lorenzo-Morales*[2]**

*([1]Fakulta prírodných vied, UMB v Banskej Bystrici; [2]University Institute of Tropical Diseases and Public Health of Canary Islands, Universidad de La Laguna, Spain; [3]Lekárska fakulta, UK v Bratislave)*

Legionely sú gramnegatívne baktérie, vyvolávajúce u človeka infekčné ochorenie, ktoré vzniká inhaláciou vodného aerosólu kontaminovaného legionelami. Významným faktorom ich virulencie je interakcia s voľne žijúcimi meňavkami, ktoré sú, o. i. prírodným rezervoárom mnohých klinicky významných patogénnych mikroorganizmov. Vďaka schopnosti encystácie meňaviek je v ich hostiteľskom organizme takto umožnené tzv. „améba rezistentným mikroorganizmom" nielen prežívať, či získavať zvýšenú infekčnosť, ale aj množiť sa, počas nepriaznivých podmienok ich využívať ako zdroj potravy, či ako ochranný štít pred vonkajšími vplyvmi, napr. účinkami dezinfekčných a biocídnych látok. Prítomnosť týchto mikroorganizmov sme potvrdili v rôznych vzorkách vody v distribučných systémoch štyroch pediatrických kliník v Bratislave. Výsledky analýz ukázali výskyt meňaviek v 66,4 % a baktérie *L. pneumophila* v 62,26 % vzoriek. Následne sme sa pomocou molekulových metód pokúsili determinovať potenciálnu patogenitu, určením genotypu vybratých izolátov meňaviek r. *Acanthamoeba*, analýzou MALDI TOF hmotnostnej spektrometrie a molekulovej analýzy, sme potvrdili kultivačne stanovené izoláty *L. pneumophila*. Genotypizácia legionel bude determinovaná určením sekvenačného typu izolátov podľa protokolu zo schémy EWGLI SBT (sequence-based typing), ktorá slúži na epidemiologické vyšetrovanie. Našou snahou je štandardizovať protokol rýchlej molekulovej charakterizácie DNA, ako aj charakterizácie proteínových profilov pomocou analýzy MALDI-TOF hmotnostnej spektrometrie pre spoľahlivú a rýchlu detekciu voľne žijúcich meňaviek a *L. pneumophila* a tým prispieť k zlepšeniu poznatkov nielen pre klinickú prax a oblasť epidemiológie, ale aj k pochopeniu mikrobiálnej ekológie, vrátane identifikácie kľúčových vzťahov a interakcií a v neposlednej miere v oblasti environmentálnej bezpečnosti s prihliadnutím na vysoký patogénny potenciál týchto organizmov.

Výskum je realizovaný s podporou projektu VEGA 1/0535/17 a s využitím prístrojového vybavenia získaného v rámci projektu OP Výskum a vývoj ITMS 26210120024.

# Vplyv funkčnej a taxonomickej diverzity drvičov na rozklad listov jelše lepkavej v pondoch

***Vladimíra Dekanová*, Marek Svitok, Milan Novikmec, Marta Veselská**

*(Fakulta ekológie a environmentalistiky, TU vo Zvolene)*

Väčšina biológov sa zhoduje v tvrdení, že procesy na úrovni ekosystému sú určované najmä funkčnou charakteristikou organizmov a nie ich taxonomickou príslušnosťou. Medzi významné ekosystémové procesy v mnohých vodných ekosystémoch patrí rozklad listového opadu. Cieľom našej pilotnej štúdie preto bolo posúdiť vplyv taxonomickej (TD) a funkčnej diverzity (FD), ako aj vlastností prostredia pondov, na rýchlosť rozkladu listového opadu jelše lepkavej (*Alnus glutinosa*) a zároveň zhodnotiť vzájomný vzťah medzi TD a FD. Výskum sa zakladal na metóde listových balíkov, ktoré boli v teréne exponované po dobu 6 mesiacov, následne spracované v laboratóriu a dáta boli štatisticky vyhodnotené.

Zistili sme, že rozklad listov vyjadrený na základe exponenciálnej rýchlosti (k) dosahoval hodnotu od 0,0005 do 0,0019 stupňodní$^{-1}$. Naše výsledky ďalej naznačujú, že (1) pondy by mohli byť užitočným modelovým systémom na štúdium vplyvu biodiverzity na procesy rozkladu, pretože environmentálne podmienky významne neovplyvňovali rýchlosť rozkladu, (2) zdá sa, že drviče pri rozklade nezohrávajú tak významnú úlohu ako je to v tečúcich vodách ($F_{1,77} = 3,49$; $p = 0,081$), (3) medzi TD a FD existuje pozitívny vzťah (Spearman $\rho = 0,81$, $p = 0,004$). Avšak rýchlosť rozkladu bola signifikantne ovplyvnená iba FD ($F_{1,6} = 4,90$; $p = 0,042$) a nie aj TD ($F_{1,6} = 2,03$; $p = 0,144$). Aby bolo možné vyvodiť všeobecnejšie závery, bude potrebné štúdiu realizovať na väčšom počte lokalít.

Výskum bol realizovaný ako súčasť projektu APVV-16-0236 a IPA 11/2017.

## Chary ako sprievodné riasy stromatolitných útvarov na Slovensku – potreba ich ochrany

***Alica Hindáková*[1], *Maciej Gąbka*[2]**

*([1]Centrum biológie rastlín a biodiverzity SAV, Bratislava; [2]Institut Biologii Srodowiska, Uniwersytet im A. Mickiewicza, Poznań, Polska)*

Recentné stromatolitné útvary zložené z vlákien cyanobaktérie *Rivularia* žijú v horskom prostredí v susedstve s makroskopickými kolóniami chár. Chary (Streptophyta, Charales) svojou špecifickou stavbou stielky a spôsobom rozmnožovania predstavujú najvyspelejší stupeň zelených rias. Vyznačujú sa bohatou morfologickou variabilitou, o čom svedčí vysoký počet synonymných mien v meniacom sa systematickom zaradení.

V našom príspevku predstavujeme populácie termofilných chár (*Chara gymnophylla*, *Ch. contraria*, *Ch. vulgaris*) a dokumentujeme ich súčasný stav na šiestich travertínových lokalitách na strednom Slovensku. Sú to špecifické biotopy – slatinné rašeliniská, rameno horského potoka, okolie geotermálnych vrtov a výverov s pomaly tečúcou minerálnou (prípadne termálnou) vodou, s vysokým obsahom uhličitanu vápenatého, s pH v rozpätí 6,9–8,3. Napriek tomu, že väčšina chár spadá pod prísnu ochranu, sú poškodzované ľudskými aktivitami (turistikou, kúpaním, poľnohospodárstvom, dopravou, a pod.). Našou snahou je upozorniť na krehkosť ekosystémov, akými sú travertínové spoločenstvá, na potrebu ich dôslednej ochrany. Ľudskou ľahostajnosťou sa môžu zaradiť ďalšie druhy chár do zoznamu Červenej knihy ohrozených a vzácnych druhov rastlín Slovenska.

Výskum bol realizovaný s podporou projektu VEGA 2/0060/15.

## Spoločenstvá potočníkov (Trichoptera) krasových prameňov Západných Karpát

***Jakub Cíbik*, Alexandra Longová, Pavel Beracko**

*(Prírodovedecká fakulta, UK v Bratislave)*

Pramene, vyznačujúce sa relatívne vysokou stabilitou environmentálnych podmienok, predstavujú síce malé a izolované, ale druhovo bohaté ekosystémy. Ide o mimoriadne zraniteľné, no na našom území ekologicky takmer nepreskúmané prostredie. V rámci nášho projektu sme preto kvalitatívne ovzorkovali takmer 100 krasových prameňov v 10 geomorfologických celkoch Západných Karpát v jarnom a jesennom termíne. Počas jesenných odberov makrozoobentosu sme zároveň zaznamenávali fyzikálno-chemické, geografické a hydromorfologické faktory prostredia. Jedným z cieľov projektu bolo zistiť taxonomickú štruktúru a diverzitu spoločenstiev potočníkov (Trichoptera) a zároveň identifikovať environmentálne parametre, ktoré ich podmieňujú. Celkovo sme zaznamenali 58 taxónov potočníkov a podarilo sa nám preukázať deterministický vzťah v štruktúre a diverzite spoločenstva, ktorý je predikovateľný meranými ekologickými faktormi prostredia.

## Bentický život v pramennom toku: časovo-priestorové zmeny spoločenstva makrozoobentosu v pozdĺžnom profile pramenného toku

***Veronika Vlková*[1], Pavel Beracko[1], Eva Bulánková[1], Tomáš Derka[1], Ilja Krno[1], Zuzana Čiamporová-Zaťovičová[2], Tomáš Navara[3], Andrej Štangler[4], Alexandra Rogánska[1], Katarína Gregušová[1], Jakub Cíbik[1]***

*([1]Prírodovedecká fakulta, UK v Bratislave; [2]Centrum biológie rastlín a biodiverzity SAV, Bratislava; [3]Ústav zoológie SAV, Bratislava; [4]SVP, š.p., OZ Bratislava)*

Sladkovodné pramene a pramenné toky sú vodné habitáty, ktoré sa vyznačujú jedinečnými fyzikálnymi a chemickými podmienkami, čím sa značne odlišujú od ostatných riečnych systémov. Čím sa vzdialenosť od prameňa zvyšuje, tým sa fyzikálno-chemické parametre vody rýchlo menia, čo má vplyv na štruktúru a rozloženie bentických spoločenstiev. V pramenných tokoch sa fyzikálne a chemické parametre vody môžu meniť na relatívne krátke vzdialenosti, preto sú pozdĺž celého toku bežne pozorované zmeny v zložení a hustote bentických spoločenstiev. Na základe týchto poznatkov bolo cieľom charakterizovať časovo-priestorové zmeny v druhovom bohatstve a diverzite spoločenstiev bentických bezstavovcov a identifikovať faktory, ktoré najviac vplývali na štruktúru spoločenstiev bentickej fauny pozdĺž pramenného toku. Výskum bentickej fauny bol realizovaný sezónne (jar a jeseň) počas roku 2017 na 8, resp. 4 profiloch dvoch krasových pramenných tokov (Kráľovský potok a Rajtárka) v Malých Karpatoch. Na skúmaných lokalitách bol vykonaný kvantitatívny odber vzoriek makrozoobentosu a súčasne bolo meraných sedem fyzikálno-chemických a päť biologických parametrov vodného toku. Na základe analýzy druhového bohatstva a diverzity sme zistili, že zmeny v druhovom bohatstve v pozdĺžnom profile boli predikovateľné hlavne zmenami hodnôt ORP, zatiaľ čo zmeny Shannonovej diverzity spoločenstva boli predikovateľné zmenami ORP a konduktivitou. Štruktúru spoločenstva makrozoobentosu v Kráľovskom potoku determinovali zmeny hodnôt pH, pričom v pramennom toku Rajtárka to boli zmeny v pH a obsahu $O_2$.

## Overenie užitočnosti BH indexu pre hodnotenie kvality tečúcich vôd

***Karin Antalová*[1], *Milan Novikmec*[1], *Ladislav Hamerlík*[2,3] *& Marek Svitok*[1]**

*([1]Fakulta ekológie a environmentalistiky, TU vo Zvolene; [2]Fakulta prírodných vied, UMB v Banskej Bystrici; [3]Institute of Geological Sciences PAS, Warsaw, Poland)*

Podenky sa často využívajú ako bioindikátory, pretože citlivo reagujú na zmeny prostredia tečúcich vôd. V tejto práci sme sa pokúsili overiť citlivosť BH indexu, ktorý navrhli Deván & Mucina (1986) ako rýchlu metódu na posúdenie degradácie prostredia, ktorého užitočnosť doposiaľ nebola dostatočne overená. Vzorkovanie prebehlo na 31 lokalitách východného Slovenska. Dohromady sme zaznamenali 8 čeľadí podeniek a určili sme 1479 zástupcov čeľade Heptageniidae a 6062 zástupcov Baetidae. Na rozdiel od pôvodnej definície (pomer abundancie zástupcov čeľade Baetidae k Heptageniidae) sme index modifikovali na pomer abundancie zástupcov čeľade Heptageniidae k sume abundancií Baetidae a Heptageniidae čo nám umožnilo hodnotiť aj lokality s absenciou citlivých zástupcov čeľade Heptageniidae. Hodnoty indexu sa pohybovali v rozmedzí od 0,01 do 0,65. BH index štatisticky preukázateľne reaguje na zmeny koncentrácií fosforu bez ohľadu na veľkosť toku. Na základe našich výsledkov môžeme usúdiť, že BH index je potenciálne užitočná metóda na hodnotenie vplyvu nutrientov na vodné toky avšak zdá sa, že nie je vhodný na posudzovanie morfologických zmien, ktoré by sa prejavovali redukciou mikrohabitatov. Finálne overenie užitočnosti BH indexu pre biomonitoring by malo zahŕňať širší diapazón degradovaných lokalít než bolo zahrnuté v našej štúdii.

Práca vznikla ako súčasť riešenia projektu SK-UA-2013-0023.

# Fyziologické a ekologické vplyvy ťažkých kovov a kyslého prostredia na vodné bezchordáty

***Emília Židišinová*[1], *Peter Manko*[2]**

([1]*Fakulta ekológie a environmentalistiky, TU vo Zvolene;* [2]*Fakulta humanitných a prírodných vied, PU v Prešove)*

Ťažké kovy v dôsledku antropogénnych činností častokrát prekračujú svoje prirodzené hodnoty v prostredí. Ak sa k tomu pridá spolupôsobenie nízkeho pH, ako je to pozorovateľné pri kyslých banských vodách (Acid Mine Drainage – AMD), stávajú sa negatívnymi faktormi ovplyvňujúcimi vodné ekosystémy. Spôsobujú najmä degradáciu habitatu a ovplyvňujú fyziologické procesy a ekológiu jedincov. Cieľom našej práce bolo popísať rôzne vplyvy kyslých banských vôd na vodné bezstavovce, najmä na bentické spoločenstvá. Súčasťou práce bol výskum makrozoobentosu potoka Smolník (Východné Slovensko), ktorého časť je znečistená kyslými banskými vodami. Vzorky boli odoberané spolu na ôsmich lokalitách potoka, pričom boli rozložené tak, aby reprezentovali vplyv rôznej intenzity AMD nad aj pod výpustom kyslých banských vôd zo šachty Pech. Výsledky ukazujú, že tento typ znečistenia má výrazný dopad na druhovú diverzitu a abundanciu makrozoobentosu, ktoré na znečistených lokalitách výrazne klesali. Najcitlivejšie reagovali podenky (Ephemeroptera) a kôrovce (Crustacea), ktoré sa na zaťažených lokalitách nevyskytovali vôbec alebo len vo veľmi nízkej početnosti.

## Porovnanie efektivity metód vzorkovania pakomárov (larvy vs. exúviá) vo vysokohorských plieskach

***Marta Veselská*[1], *Adam Lauko*[2], *Ladislav Hamerlík*[2,3], *Milan Novikmec*[1] & *Marek Svitok*[1]**

*([1]Fakulta ekológie a environmentalistiky, TU vo Zvolene; [2]Fakulta prírodných vied, UMB v Banskej Bystrici; [3]Institute of Geological Sciences PAS, Warsaw, Poland)*

Pakomáre (Diptera: Chironomidae) sú najpočetnejšou a najrozšírenejšou skupinou vodného hmyzu a často sú využívané ako cieľová skupina biologického hodnotenia jazerných ekosystémov. Jedným z tradičných spôsobov získavania zástupcov tejto čeľade vodného hmyzu je odber lariev z dna vodných ekosystémov pomocou kopacej metódy a hydrobiologickej siete. Odber živých lariev je z hľadiska ďalšieho spracovania vzoriek a presnej determinácie časovo náročnou metódou. Alternatívnym, menej zdĺhavým a z pohľadu presnosti determinácie presnejším spôsobom, je zber plávajúcich exúvií kukiel z vodnej hladiny (CPET). Efektivita uvedených metód pri jednorazovom zisťovaní α, γ diverzity a zloženia spoločenstiev pakomárov bola skúmaná na súbore 44 pliesok situovaných nad hornou hranicou lesa vo Vysokých Tatrách. Vzorky oboch typov boli získavané na jednotlivých lokalitách súčasne, v letnom období v rokoch 2013–2016. Kombinácia metód slúžila ako referenčná hodnota pre porovnanie efektivity jednotlivých metód. Vzorkovanie lariev bolo v porovnaní s odberom exúvií mierne efektívnejšie pri odhade α aj γ diverzity a takisto pri odhade zloženia spoločenstiev. Efektivita oboch metód vzorkovania pri odhade α diverzity mierne narastala s nadmorskou výškou, v prípade hodnotenia regionálnej diverzity a odhadu zloženia spoločenstiev dosiahla kopacia metóda maximálnu účinnosť (ako kombinácia obidvoch metód) v lokalitách ležiacich nad cca 2000 m n. m.

Výskum bol realizovaný v rámci projektu VEGA 2/0030/17.

## Porovnanie historického vývoja troch vodných nádrží v okolí Banskej Štiavnice s využitím subfosílnych pakomárov

***Tímea Chamutiová*[1], *Ladislav Hamerlík*[1,2], *Katarzyna Szarlowicz*[3], *Radovan Pipík*[4], *Katarína Thomková*[1], *Marcela Přidalová*[1], *Peter Bitušík*[1]**

*([1]Fakulta prírodných vied, UMB v Banskej Bystrici; [2]Institute of Geological Sciences PAS, Warsaw, Poland; [3]Faculty of Energy and Fuels, AGH University of Science and Technology, Krakow, Poland; [4]Ústav vied o Zemi SAV, Banská Bystrica)*

V príspevku uvádzame výsledky paleolimnologickej štúdie troch vodných nádrží (Veľká Richňava, Vindšachta a Rozgrund) v banskej oblasti Banskej Štiavnice. Nádrže predstavujú pozostatky bývalého vodohospodárskeho systému a prevažná väčšina z nich bola postavená v druhej polovici 18. storočia. V datovaných sedimentoch (posledných ~ 170–200 rokov) bol analyzovaný obsah organickej hmoty, litologické zloženie sedimentov a hlavové kapsuly pakomárov.

Zmeny v spoločenstvách pakomárov naznačujú podobné vývojové trendy vo všetkých nádržiach. Počiatočná vývojová fáza je charakteristická taxonomicky i početne chudobným spoločenstvom pakomárov, ktoré indikuje plytkú nádrž bez vytvoreného profundálu. Nízky obsah organickej hmoty v sedimente a vysoká sedimentačná rýchlosť naznačujú neproduktívne podmienky a kolísanie výšky vodnej hladiny. Táto fáza sa zhoduje s obdobím využívania vody z nádrží ako hlavného zdroja energie pre banskú a metalurgickú činnosť.

Druhá fáza sa vyznačuje taxonomicky bohatým spoločenstvom pakomárov, ktoré indikuje stabilné hydromorfologické podmienky, vytvorený profundál a eutrofiu. Toto obdobie nastalo po úpadku banskej činnosti a odráža zmenu manažmentu a využívanie nádrží na rekreáciu, športový rybolov, resp. ako zdroj pitnej vody.

Štúdia bola podporená projektom VEGA 1/0664/15.

## Jazerné sedimenty ako archív antropického vplyvu na banskú krajinu: "multi-proxy" štúdia

***Jaroslav Stoklasa*[1], Lucia Sochuliaková[1], Tímea Chamutiová[1], Ladislav Hamerlík[1,2], Katarína Trnková[1], Radovan Pipík[3], Katarzyna Szarlowicz[4], Grzegorz Szacilowski[4], Katarína Thomková[1], Dušan Starek[5], Rastislav Milovský[3], Juraj Šurka[3], Ferdinand Šporka[6], Peter Bitušík[1]***

*([1]Fakulta prírodných vied, UMB v Banskej Bystrici; [2]Institute of Geological Sciences PAS, Warsaw, Poland; [3]Ústav vied o Zemi SAV, Banská Bystrica; [4]Faculty of Energy and Fuels, AGH University of Science and Technology, Krakow, Poland; [5]Ústav vied o Zemi SAV, Bratislava; [6]Ústav zoológie SAV, Bratislava)*

Baníctvo a ťažba nerastov zanechali po celom svete negatívne dedičstvo v podobe devastačného vplyvu na krajinu. Sedimenty jazier predstavujú archív plný stôp vhodných pre pochopenie interakcií antropickej banskej činnosti a okolitej krajiny. Cieľom štúdie bolo vytvoriť exaktne datovanú rekonštrukciu vývoja nádrže Veľká Richňava indikovaného subfosílnymi zvyškami rozsievok, pakomárov a perloočiek, ako aj rekonštrukciu zmien vegetácie v okolí pomocou peľu z jej sedimentov. Peľové analýzy poukazujú na pôvodne otvorenú krajinu s viacerými spôsobmi využívania, ktorá v posledných desaťročiach spontánne zarastala drevinovou vegetáciou. Analýza vodných subfosílií rozdelila skúmané obdobie existencie nádrže do dvoch fáz. Prvou je obdobie využívania nádrže ako zásobníka energetickej vody pre banskú a metalurgickú činnosť. Charakterizuje ju dynamická sedimentácia, nestabilná hydromorfológia a nízky obsah živín. Druhá fáza je charakterizovaná stabilnou výškou vodnej hladiny, vytvoreným profundálom, rozvojom pobrežnej vegetácie a zvýšeným prísunom živín z okolia. Štúdia ukazuje, že sedimenty umelých nádrží majú veľký potenciál pre paleoekologické rekonštrukcie a môžu rozšíriť poznatky o zmenách v banských oblastiach, ktoré sú v historických dokumentoch opísané len zriedkavo. Štúdia bola riešená v rámci projektu VEGA 1/0664/15.

## Čo naznačuje genetická štruktúra populácie *Agabus guttatus* (Coleoptera: Dytiscidae) v tatranských jazerách?

***Darina Šípošová*, Zuzana Čiamporová-Zaťovičová, Fedor Čiampor Jr**

*(Centrum biológie rastlín a biodiverzity SAV, Bratislava)*

Publikované práce zamerané na genetiku populácií vodných bezstavovcov horských ekosystémov sú v prevažnej väčšine zamerané na druhy tečúčich vôd, pričom analýzy využívajú vzorky z veľkých geografických celkov. Len veľmi málo štúdií sa zaoberá genetickou štruktúrou populácií horských druhov na lokálnej či regionálnej úrovni, druhy alpínských jazier sú z tohto pohľadu stále skoro úplne neznáme. Naša práca má práve regionálny charakter, čo však kompenzuje veľmi podrobným vzorkovaním a zároveň sa venuje, z tohto hľadiska, prehliadaným biotopom vysokohorských jazier. Zamerali sme sa na vodný hmyz a v období rokov 2009–2016 sme získali vzorky DNA z 276 jedincov potápnikov druhu *Agabus guttatus* zo 46 plies/pliesok a 6 potokov zo 17 tatranských dolín a 3 lokalít podhorskej oblasti Tatier. Celkovo sme použili 1146 bp z dvoch fragmentov mitochondriálnych génov (*cytochróm oxidáza c* podjednotka I, *cytochróm b*) a 8 mikrosatelitov. Dáta z mitochondriálnej DNA potvrdili relatívne vysokú genetickú variabilitu tatranskej populácie *A. guttatus* (30 haplotypov s výraznou dominanciou dvoch haplotypov). Radiálna štruktúra haplotypovej mapy, malý počet zmien medzi haplotypmi a demografické testy potvrdzujú recentnú expanziu populácie študovaného potápnika v Tatrách, čo je v súlade s mladým vekom ľadovcových jazier. Mikrosatelity identifikovali vo vzorkách dva klastre v rámci celého študovaného územia, ktoré naznačujú hlavné smery osídľovania Tatier. Molekulárne dáta naznačili aj vplyv geomorfológie (bariér) na štruktúru tatranskej populácie. Na porovnanie, mikrosatelity boli analyzované aj v tatranskej populácii príbuzného druhu *A. bipustulatus*. Zistili sme rovnaký počet klastrov naprieč územím Tatier, čo naznačuje podobné trendy vývoja populácií oboch druhov v plesách Tatier aj napriek odlišným disperzným schopnostiam porovnávaných druhov.

Príspevok bol podporený projektom VEGA 02/0030/17.

## DNA barkóding juhoamerickej fauny Elmidae (Coleoptera) – rody *Phanocerus*, *Pharceonus*, *Hexanchorus*

***Marek Linský*[1,2], *Zuzana Čiamporová-Zaťovičová*[1], *Fedor Čiampor Jr*[1]**

*([1]Centrum biológie rastlín a biodiverzity SAV, Bratislava; [2]Prírodovedecká fakulta, UK v Bratislave)*

Čeľaď Elmidae v súčasnosti celosvetovo zahŕňa okolo 1500 druhov vodných chrobákov, ktoré sú charakteristické vyššími nárokmi na čistotu a okysličenosť vodných tokov a predstavujú vhodnú skupinu organizmov na indikáciu a monitorovanie kvality tečúcich vôd. Poznanie druhovej diverzity tejto čeľade má však stále značné medzery a preto sa náš výskum zameral na tri rody – *Hexanchorus*, *Phanocerus* a *Pharceonus* z južnej Ameriky s cieľom zrevidovať známe údaje a spracovať nový materiál. Popri klasickom štúdiu morfologických znakov boli využité aj molekulárne dáta (DNA barkóding). Analyzovaný materiál pochádza z 18 lokalít z Ekvádora, dvoch lokalít z Venezuely a jednej z Brazílie. Celkovo bolo identifikovaných 21 druhov – šesť v rode *Hexanchorus*, deväť v rode *Phanocerus* a rod *Pharceonus* bol zastúpený šiestimi druhmi. Porovnaním s dostupnou literatúrou predpokladáme, že s výnimkou dvoch druhov sú všetky ostatné identifikované druhy nové pre vedu. Molekulárne dáta boli okrem delimitácie druhov použité aj pre priradenie lariev k imágam a analýzu fylogenetických vzťahov v rámci rodov. Vyhotovené boli aj nákresy samčích genitálií a fotografie habitusov pre všetky druhy okrem troch, ku ktorým neboli dostupné samce.

Príspevok bol podporený projektom VEGA 02/0101/16.

## Genetická diverzita fauny vyvieračiek a potokov Západných Karpát z „pohľadu“ vodných chrobákov

***Jana Bozáňová[1,2], Fedor Čiampor Jr[1], Tomasz Mamos[3], Michal Grabowski[3], Zuzana Čiamporová-Zaťovičová[1]***

*([1]Centrum biológie rastlín a biodiverzity SAV, Bratislava; [2]Prírodovedecká fakulta, UK v Bratislave; [3]Faculty of Biology & Environmental Protection, University of Łódź, Poland)*

Rozsiahle horské systémy karpatského oblúka, ktoré sa tiahnu naprieč strednou a východnou Európou, patria medzi najcennejšie oblasti, (“hotspots“) biodiverzity v Európe. Veľmi zaujímavou je oblasť Západných Karpát, ktorá bola, aj napriek vysokej nadmorskej výške a relatívnej blízkosti pleistocénnych ľadovcov, dlhodobým glaciálnym refúgiom mnohých endemických druhov. Západné Karpaty sú navyše špecifické prítomnosťou rozsiahleho systému krasových prameňov, ktoré sa vyznačujú relatívne stabilnou teplotou a chemickým zložením vody. Práve stabilita pramenných ekosystémov umožnila prežívanie mnohých vzácnych druhov fauny počas dlhých geologických období. Genetická diverzita a fylogeografické vzťahy bioty krasových prameňov v Západných Karpatoch však neboli doposiaľ študované. Práve týmito otázkami sa zaoberá náš výskum, ktorého hlavným cieľom je spoznať genetickú diverzitu a tok génov medzi populáciami bentických bezstavovcov vyvieračiek tejto oblasti (doplnených o vzorky z horských a podhorských tokov rôznych oblastí Karpát) a porovnať genetické vzorce druhov s odlišnými životnými stratégiami. V prvej fáze sme analyzovali populácie dvoch reofilných, studenomilných druhov chrobákov *Elmis aenea* a *Limnius perrisi* (Coleoptera, Elmidae), z ktorých prvý preferuje pramenné toky a druhý sa vyskytoval prevažne v potokoch. Zistili sme, že populácie oboch druhov sú geneticky značne homogénne, s podobnou genetickou štruktúrou. V rámci Západných Karpát sme u *E. aenea* identifikovali 15 haplotypov (HT), pričom takmer všetku haplotypovú diverzitu obsiahli aj krasové vyvieračky s 13 HT. Aj keď u druhu *L. perrisi* sme celkovo identifikovali iba 8 HT, zistili sme podobný vzor distribúcie haplotypov, čo súhlasí s výsledkami ďalších analýz (Mismatch distribution, Bayesian Skyline Plot), ktorými sa u obidvoch druhov potvrdila recentná demografická a priestorová expanzia. Avšak veľmi zaujímavou je rozdielna dynamika ich populačnej expanzie, ktorá by mohla byť dôsledkom rozdielnej preferencie biotopu (pramene vs. potoky) a s tým súvisiacimi rozdielmi v podmienkach prostredia. Táto práca je podporená projektami VEGA 1/0255/15 a 2/0030/17.

***Limnologický spravodajca, roč. 12, Suppl.1/2018*** **MK SR EV 2499/08**
**ISSN 1337-2971, online: ISSN 2585-8475**
© Slovenská limnologická spoločnosť pri SAV
Editor: RNDr. Zuzana Čiamporová-Zaťovičová, PhD.
Vydáva: Slovenská limnologická spoločnosť pri SAV
Adresa: Centrum biológie rastlín a biodiverzity SAV
Dúbravská cesta 9, 845 23 Bratislava
Telefón; fax: 02-59426125; 02-54771948
E-mail: zuzana.zatovicova@savba.sk
http://www.limnospol.sk
Číslo účtu: IBAN SK8083300000000210136

Tlač: Ing. Karol Illý
Vydavateľstvo NOI
(vyšlo 26.04.2018)