LIMNOLOGICKÝ SPRAVODAJCA
SLOVENSKÁ LIMNOLOGICKÁ SPOLOČNOSŤ PRI SAV
DECEMBER 2 2017
ROČNÍK 11
ISSN 1337-2971

Korytnačka močiarna, Lozenetz, Bulharsko (Foto: F. Čiampor Jr., 2017)

VÝBOR SLS INFORMUJE

Zápis zo zasadnutia výboru SLS konaného dňa 18. októbra 2017

Miesto konania: CBRB SAV, Bratislava
Prítomní: Beracko, Čiamporová-Zaťovičová, Derka, Illýová, Materňáková,
Ospravedlnení: Bitušík, Mišíková Elexová

Program:

1. Otvorenie
2. Zhodnotenie činnosti SLS v roku 2017
3. Predbežný plán činnosti na nasledujúci rok
4. Informácie o chystanom determinačnom kurze na určovanie mäkkýšov
5. Príprava nového čísla Limnologického spravodajcu

6. Hospodárske
7. Rôzne

- Schôdzu otvorila predsedníčka SLS, ktorá privítala prítomných.
- Výbor skonštatoval, že všetky naplánované akcie na tento rok boli splnené. SLS sa organizačne podieľala na dvoch kurzoch (Kurz CANOCO, Determinačný kurz mäkkýšov), piatich seminároch (Tradičný jarný limnologický seminár, Roubalove dni, Revitalizácia a renaturácia vodných tokov, Jarný a jesenný algologický a limnologický seminár) a viacerých prednáškach zahraničných prednášajúcich.
- Výbor sa zaoberal predbežným plánom seminárov a prednášok na nasledujúci rok.
- Výbor schválil návrh na zaradenie Dr. Lehotského z Geografického ústavu SAV (národný reprezentant Slovenska v IAD) do databázy IAD, ako aj návrh na spoluúčasť SLS na organizovaní 42. konferencie IAD v roku 2018 na Slovensku. Dr. Čiamporová informovala výbor o tomto návrhu od Dr. Lehotského s tým, že hlavným organizátorom by bol Geografický ústav SAV.
- Dr. Illýová informovala výbor o determinačnom kurze mäkkýšov (Mollusca), ktorý sa koná 24. a 25. októbra na VÚVH. Ako lektor a odborný garant kurzu sa zúčastní člen Slovenskej limnologickej spoločnosti, Ing. Tomáš Čejka, PhD. Na organizácii kurzu sa bude podieľať aj SLS.
- Výbor poďakoval organizátorom odborného seminára o revitalizáciách a renaturáciách vodných tokov, doc. Derkovi a Ing. Andrejovi Škrinárovi (Katedra vodného hospodárstva krajiny, STU), za zorganizovanie seminára.
- Dr. Čiamporová-Zaťovičová pripomenula, že sa blíži uzávierka nového čísla Limnologického spravodajcu (10. novembra 2017) a vyzvala členov na skoré zaslanie príspevkov. Šéfredaktorka časopisu zároveň informovala prítomných o stave príprav čísla 2/2017.
- Dr. Materňáková informovala o aktuálnom postupe presunu účtu SLS zo Slovenskej sporiteľne do Fio banky, čo je spojené s rôznymi administratívnymi požiadavkami zo strany Fio banky. Dr. Materňáková oboznámila členov výboru so stavom výberu členských poplatkov za tento rok.
- Rôzne:
  - Výbor SLS schválil návrh doc. Derku, aby Slovenská limnologická spoločnosť zorganizovala aspoň raz ročne odbornú terénnu exkurziu.
  - Doc. Derka navrhol vytvoriť jednotný zoznam e-mailových adries všetkých členov SLS zdieľaný všetkými členmi. Cieľom je, aby mohli všetci členovia SLS posielať informácie o rôznych podujatiach a iné oznamy priamo celej členskej základni SLS. Vytvorením adresára bol poverený Dr. Beracko.
  - Dr. Čiamporová-Zaťovičová informovala o blížiacich sa konferenciách v r. 2018: XVIII. Konferencia ČLS a SLS sa bude konať koncom júna v Jizerských horách (ČR) a 3rd CESAMIR (Central European

Symposium for Aquatic Macroinvertebrate Research) 8-13 júla v Łódźi v Poľsku.

- Výbor upresnil vo viacerých prípadoch zle interpretovanú výšku členského pre pracujúcich dôchodcov na 5 eur ročne, nárok na zľavnené členské nadobudnú až po odchode do starobného dôchodku.
- Výbor prijal Mgr. Natáliu Lieskovskú za novú členku SLS.
- Dr. Čiamporová-Zaťovičová informovala o aktualizácii www stránky SLS.
- Výbor rozhodol o vylúčení jedenástich členov SLS, ktorí sú dlhoročnými neplatičmi členského a nereagovali ani na opakované výzvy: Eva Farkašovská, Renáta Gelienová, Kristína Iarošová, Anna Jánska (Prevajová), Lucia Krištofovičová, Daniel Kubinský, Michaela Partlová, Iveta Pristašová, Alena Rakovská, Anna Sieczko a Sabína Takácsová.
- Termín nasledujúceho zasadnutia výboru bol navrhnutý na január 2018.

Zapísala Marta ILLÝOVÁ

KRONIKA

Symposium for European Freshwater Sciences 10 (SEFS 10)

Začiatok júla tohto roka sa pre mnohých hydrobiológov niesol v duchu príjemnej tradície. V meste Olomouc (ČR) sa, pod záštitou EFFS a Českej limnologickej spoločnosti v spolupráci s Univerzitou Palackého, konal jubilejný 10. ročník prestížnej limnologickej konferencie SEFS 10 (Symposium for European Freshwater Sciences). Toto sympózium predstavuje najväčšie európske fórum, kde sú prezentované a diskutované najnovšie poznatky zamerané na pomerne širokú problematiku výskumu sladkovodných ekosystémov.

Tento rok sa ho zúčastnilo takmer 600 vedcov z rôznych, nielen európskych krajín. Počas 5 dní odznelo viac ako 350 prezentácií a bolo prezentovaných 128 posterov. Program bol rozdelený do 17 pravidelných a 17 špeciálnych sekcií pokrývajúcich rôzne témy. Tie pravidelné boli zamerané napr. na vplyvy zmeny klímy, nepôvodných druhov alebo revitalizácií na sladkovodné ekosystémy, a tiež na ekológiu vodných nádrží, planktónu, makrozoobentosu a rýb. Špeciálne sekcie priniesli niekoľko prednášok zameraných napr. na vývoj metodiky hodnotenia akvatických ekosystémov na základe eDNA alebo štúdie vysychavých tokov. Prednášky prebiehali súčasne v 7 konferenčných sálach, takže bolo nemožné si vypočuť všetko. Tu je však potrebné pochváliť organizátorov za presné dodržiavanie času prezentujúcich, takže si bolo možné naplánovať presuny medzi sálami bez toho, aby sme niečo dôležité zmeškali. Počas sympózia odznelo aj niekoľko vynikajúcich plenárnych prednášok. Pre mňa bola najzaujímavejšou prednáška prof. Davida Harpera z Veľkej Británie, ktorý nás previedol svojou takmer celou vedeckou kariérou

a prezentoval poznatky z výskumu nestabilného tropického jazera Naivasha v Keni. Nemenej zaujímavými boli aj prednášky profesora Jakea Van Zandena a doktora Stevena Declercka. Za zmienku stojí aj prezentácia výskumu dizertačnej práce študentky Stephanii Nikoly z Barcelonskej Univerzity, ktorá nám všetkým ukázala ako má vyzerať dizertačná práca na, minimálne, európskej úrovni.

V strede týždňa si mohli všetci zúčastnení na chvíľu oddýchnuť od prednášok a prísť aj na iné myšlienky. Organizátori si pre nás pripravili niekoľko zaujímavých exkurzií do okolitých prírodných, či historických lokácií, ktoré boli ukončené degustáciou v lokálnych pivovaroch a vínnych pivničkách.

Slovensko na tomto podujatí zastupovali vedci a doktorandi z Katedry ekológie Prírodovedeckej fakulty UK v Bratislave a hydrobiológovia z Botanického ústavu Centra biológie rastlín a biodiverzity SAV. Svoju vedeckú prácu prezentovali v posterovej sekcii Dr. Marta Illyová s výsledkami dlhodobých zmien v zložení spoločenstiev zooplanktónu v rieke Dunaj, Dr. Fedor Čiampor s novými poznatkami o genetickej diverzite juhoamerických vodných chrobákov, Dr. Zuzana Čiamporová-Zaťovičová s prvými výsledkami DNA barkódingu realizovaným na Slovensku a Mgr. Katarína Gregušová s predstavením projektu a prvých výsledkov z výskumu krasových vyvieračiek Západných Karpát.

V posledný večer konferencie sa konala záverečná recepcia, kde o nás bolo skvele postarané po všetkých stránkach. Na záver sympózia boli najlepším študentským prezentáciám a posterom odovzdané ocenenia a dozvedeli sme sa aj miesto nasledujúceho sympózia SEFS 11, ktoré sa bude konať po 20 rokoch od prvého sympózia z roku 1999 v Antwerpách (BG). To sa uskutoční pod záštitou CAFE (Croatian association of freshwater ecologists) v Chorvátsku v meste Záhreb v termíne 30.6. až 5.7. 2019.

Igor KOKAVEC

Limnológia na Európskej noci výskumníkov 2017

S limnológiou opäť do rómskych škôl a osád

Občianske združenie Equity v spolupráci so SOVVA, o.z. v tomto roku už ôsmykrát zorganizovalo v rámci Európskej noci výskumníkov podujatie „*Veda v osade“*. Posledné septembrové dni sme tak my, výskumníci z Prírodovedeckej fakulty, strávili v školách a rómskych osadách na východnom Slovensku, kde sme sa snažili priblížiť vedu nielen deťom, ale i dospelým. So svojou „vedeckou show“ sme tentokrát navštívili základné školy a komunitné centrá v Košickej kotline. Našou úlohou bolo priblížiť deťom a dospelým svet vedy, čomu sa venujeme a čo by mohli vnímať okolo seba v každodennom živote aj oni. Pre veľký záujem škôl a komunitných centier sa tohtoročný program rozdelil až do dvoch dní. Deti mali možnosť vidieť niekoľko tematických okruhov a hravou formou sa dozvedieť veľa zaujímavostí zo sveta vodných bezstavovcov, obojživelníkov a plazov, nerastov, skamenelín či vyskúšať si viacero fyzikálnych experimentov. Všetci so zatajeným dychom

počúvali a prejavovali nefalšované nadšenie, že aj k nim zavítala celoeurópska akcia výskumníkov.

Rovnako ako minulý rok, aj teraz sme z našej katedry vycestovali dvaja, Katarína Gregušová a Tomáš Derka. Aby sme ukázali živé zvieratá, pred každou návštevou školy či centra sme museli ísť zaloviť do Bodvy. Poučení z minuloročného záujmu sme zobrali hneď dve binokulárne lupy, aby mohli všetci dosýta pozerať a netlačiť sa pritom. Aj tak sa tlačili ☺. Všetci túžili zblízka sa pozrieť na svet pod vodou a spoznať tak živočíchy (podenky, pošvatky, pijavice, mäkkýše, a i.), ktoré nájdu v potoku pod každým kameňom.

Prvý deň sme hneď po príchode navštívili komunitné centrum vo Veľkej Ide, na záver nás rómska komunitná pracovníčka Jožka zaviedla aj do dvoch neďalekých osád. Druhý deň bol program nabitý, ani chvíľku sme sa nenudili. Ráno, po tradičnom lovení v Bodve, sme sa venovali deťom na základnej škole s vyučovacím jazykom maďarským v Moldave nad Bodvou. Bola to jedna výzva navyše. Viete ako sa povie krivák, podenka či pošvatka po maďarsky? Z Moldavy sme sa presunuli do Košíc, na najznámejšie sídlisko na Slovensku – Luník IX. Okrem vedeckej show na tamojšej základnej škole sme boli pozvaní aj na stretnutie a diskusiu so starostom mestskej časti v komunitnom centre. Veľa času na prechádzku po sídlisku sme však nemali. V komunitnom centre na kraji osady Budulovská za Moldavou nad Bodvou nás už netrpezlivo čakali ľudia aj s ich pripraveným kultúrnym programom. Ten sme si však museli zaslúžiť, a tak sme s Tomášom vhupli znova do gumákov a vybrali sa aj s húfom detí naloviť čerstvý materiál do Bodvy priamo v osade. Toľko pomocníkov v teréne by si prial nejeden limnológ! Po skončení sme si užili nádherné rómske piesne v podaní niekoľkých osadníkov. Tí známejší už hrali aj na festivale Pohoda so svojou kapelou „Chalani z chatrče“.

I keď bol tento ročník náročný a vyčerpávajúci, neľutujeme a tešíme sa na ďalší rok. Priblíženie vedy školákom v marginalizovaných oblastiach je prínosom nielen pre samotné deti, ale aj pre nás, vedcov. Naše vedomosti môžeme hravou formou posúvať ďalším generáciám, pre ktoré práve takéto podujatie môže znamenať začiatok ich vlastného bádania. Dúfame, že každým rokom nás bude pri popularizácii vedy pribúdať a že aj takouto formou môžeme spolu búrať predsudky.

„Visitor“ v Starej tržnici

Aj v Bratislave to v predposlednú septembrovú noc žilo vedou a limnológiou. Podobne ako vlani sa Európskej noci výskumníkov zúčastnili aj pracovníci Centra biológie rastlín a biodiverzity SAV (Botanický ústav) v Bratislave, ktorí vo svojej prezentácii nadviazali na minuloročnú tému biologických invázií. Táto otázka je vo svete čoraz aktuálnejšia a aj v CBRB sa jej intenzívne venuje jeden celý tím vedeckých pracovníkov. Ako sme však zistili vlani, laická verejnosť o nej nemá prakticky žiadne, alebo len minimálne informácie a znalosti, takže výber témy bol nanajvýš opodstatnený. Tentoraz sme návštevníkom predstavili novovzniknutú mobilnú aplikáciu *„Visitor“*, ktorú spolu s IT špecialistami navrhli a zrealizovali pracovníci CBRB, a ktorá slúži na monitorovanie výskytu vybraných druhov inváznych rastlín a živočíchov v rámci Slovenska.

Najväčší ohlas však opäť zaznamenali živé exponáty v našom stánku, ktoré boli jednoznačne unikátne v rámci celého podujatia v Starej tržnici a neustále k nám lákali húfy detí, ale aj zvedavých dospelých. Po minulom roku sme už boli skúsenejší a pripravili sme ešte bohatšiu a lepšie zorganizovanú expozíciu, ktorá pozostávala, okrem rastlinného materiálu, zo zástupcov viacerých skupín prevažne vodných živočíchov. SLS sme reprezentovali opäť štyria – Tomáš Čejka, Fedor Čiampor, Laco Pekárik a Zuzana Čiamporová-Zaťovičová. V predstihu sa nám podarilo zabezpečiť viacero exemplárov rýb, mäkkýšov, kôrovcov aj vodného hmyzu. Najväčší úspech však jednoznačne zožala obrovská korytnačka písmenková, ktorú len dva dni predtým ulovili rybári na udicu neďaleko Bratislavy, a ktorá je exemplárnym príkladom invázneho živočícha.

Aj tento rok sme z tržnice odchádzali v noci úplne vyšťavení, ale opäť s dobrým pocitom, že sme ľuďom priblížili našu prácu, snáď ich aj niečo naučili a s príjemným poznaním, že aj v dnešnej „techno“ dobe sa stále nájde dosť ľudí so záujmom o živú prírodu. Už len vymyslieť, čím zabodujeme na budúci rok...? ☺

Katarína GREGUŠOVÁ & Zuzana ČIAMPOROVÁ-ZAŤOVIČOVÁ

Revitalizácia a renaturácia vodných rokov – aktuálne témy súčasnosti.

Dňa 5. októbra 2017 sa v priestoroch veľkej zasadačky VÚVH pod záštitou Prírodovedeckej fakulty UK Bratislava, Stavebnej fakulty STU v Bratislave, Global Water Partnership a Slovenskej limnologickej spoločnosti uskutočnil veľmi užitočný seminár venovaný problematike ekologického manažmentu a revitalizácie vodných tokov. Cieľom seminára bolo informovať prítomných o aktuálnych trendoch v oblasti revitalizácie vodných tokov, podnietiť odborníkov z oblasti vodného hospodárstva k vzájomnej spolupráci na riešení problémov v oblasti úprav a správy vodných tokov, a zároveň podporiť ich

účasť na integrovanom riadení a ochrane vôd a vodných ekosystémov v súlade s princípmi a požiadavkami komunitného práva na ochranu vôd a ochranu biodiverzity. Počas seminára, na ktorom sa zúčastnilo približne 150 ľudí, odznelo celkove deväť prednášok a jeho súčasťou bola aj exkurzia.

V úvodnej prednáške doc. Tomáš Derka (KE Príf UK) z ekologického a environmentálneho aspektu zdôvodnil, prečo potrebujeme revitalizovať vodné toky. Potom dostal slovo hlavný pozvaný hosť seminára, Ing. Tomáš Just (AOPK ČR), ktorý predniesol celkove päť prezentácií. Na začiatku sa venoval ekologicky orientovanej správe vodných tokov a využívania samovoľných renaturačných procesov.

Nosnú tému, *revitalizácie vodných tokov*, nám veľmi podrobne a pútavo priblížil jednak z pohľadu nezastavanej krajiny, z aspektu protipovodňovej ochrany a tiež z hľadiska prírode blízkych úprav korýt v zastavaných územiach. Jedna z piatich prednášok bola venovaná informáciám o aktuálnych revitalizáciách v Českej republike, avšak veľká časť konkrétnych príkladov revitalizácie aj s početnými ukážkami bola venovaná revitalizácii vodných tokov v Nemecku, kde s tým majú dlhoročné skúsenosti. Počas seminára odzneli na tému revitalizácií ešte tri prednášky. Ing. Andrej Škrinár (KVHK Svf STU) prezentoval hodnotenie kvality habitatu tokov. Ing. Andrej Devečka (BROZ) odpovedal na otázku, ako revitalizovať Dunajské rameno. Ing. Katarína Holubová (VÚVH) prezentovala výsledky projektov zameraných na revitalizáciu troch rozdielnych vodných tokov, a síce ramena pri Medveďove, rieky Moravy a jej meandrov, a Čiližského potoka.

Po skončení seminára nasledovala exkurzia k revitalizovanému Devínskemu ramenu pod hradom Devín, ktorú viedol Andrej Devečka a zúčastnilo sa jej približne 25 záujemcov. Celý seminár sa niesol v odbornom duchu, odznelo veľa zaujímavých informácií, podnetných postrehov a zodpovedaných bolo veľa otázok na tému revitalizácie a renaturácie.

Marta ILLÝOVÁ

Determinačný kurz pre hydrobiológov – Vodné mäkkýše Slovenska

V dňoch 25. a 26.októbra 2017 sme sa už po šiesty rok stretli v zasadačke Výskumného ústavu vodného hospodárstva v Bratislave na determinačnom kurze pre hydrobiológov. Tentokrát bol kurz zameraný na živočíchy z permanentnej fauny – na vodné mäkkýše Slovenska. Na kurze bolo prítomných viac ako 30 záujemcov o túto skupinu živočíchov makrozoobentosu z viacerých krajín – Slovenska, Česka, Chorvátska a Moldavska.

Prvý deň sme sa venovali ekológii vodných mäkkýšov – ich bioindikačnému významu, ochrane, výskytu, zhrnuli sme aj metódy vzorkovania a následne sme prešli na detailné určovanie ulitníkov pomocou determinačného kľúča. Ako býva zvykom, deň sme uzavreli diskusiou v priateľskej atmosfére. Druhý deň kurzu sme venovali lastúrnikom a vzorkám, ktoré si priniesli účastníci, či už na preurčenie, alebo na potvrdenie odborným okom nášho lektora malakológa Ing. Tomáša Čejku, ktorému patrí poďakovanie za odborné vedenie kurzu. Poslednou bodkou za dvomi náučnými a obohacujúcimi dňami kurzu bolo zaslúžené odovzdávanie osvedčení všetkým zúčastneným.

V mene organizátorov ďakujeme za hojnú účasť a veríme, že sa minimálne v takomto počte stretneme aj o rok na ďalšom pokračovaní determinačných kurzov pre hydrobiológov.

Zuzana VRÁBLOVÁ

ODBORNÉ PRÍSPEVKY

Recentné stromatolity na Slovensku ako nika pre iné cyanobaktérie a riasy

Recent stromatolites in Slovakia as a niche for other cyanobacteria and algae

Alica HINDÁKOVÁ

CBRB SAV, Botanický ústav, Dúbravská cesta 9, SK–845 23 Bratislava;
e-mail: alica.hindakova@savba.sk

Abstract

Some examples of recent stromatolites of different *Rivularia* taxa from geothermal borehole at Gánovce and from mountain stream Rybná in Rybná Valley in Slovakia are presented. The structure of their colonies provides a suitable niche for other phototrophic organisms, mainly for cyanobacteria of the genera *Aphanothece, Leibleinia, Leptolyngbya, Heteroleibleinia, Homoeothrix*, and diatoms from the genera *Crenotia, Navicula, Gomphonema, Encyonopsis* or *Eunotia*. We have seen severe damage of travertine localities, incl. stromatolites, therefore strict protection and controlle of the whole area is needed.

Keywords: stromatolites, cyanobacterial and algal communities, travertines, Gánovce, Rybná Valley, Slovakia

Úvod

V Európe je známych viacero lokalít s recentnými stromatolitmi, Slovensko nevynímajúc (Lhotský et al. 1974; Hindáková et al. 2015). Na našom území sú živými a neustále sa meniacimi útvarmi najmä vďaka vláknitým cyanobaktériám rodu *Rivularia* (Rivulariaceae). Sladkovodné stromatolity nie sú také atraktívne a navštevované ako stromatolity v morských zátokách (napr. v západnej Austrálii), zaslúžia si však našu pozornosť a ochranu. Vyskytujú sa na travertínových podložiach, ktoré patria medzi vzácne a ohrozené lokality. Napriek tomu dochádza k devastácii krehkých travertínových vrstiev a k postupnému znečisťovaniu termálnych vôd. Zmena vyváženého termálneho prostredia významne ovplyvňuje zloženie fototrofného spoločenstva a samotnú tvorbu stromatolitov.

V tomto príspevku charakterizujeme stromatolitné útvary so sprievodnými cyanobaktériami a riasami žijúcimi vo vnútri alebo na povrchu ich kolónií. Študovali sme dve rozdielne lokality: hydrogeologické vrty v Gánovciach a rameno potoka Rybná pri Rajeckej Lesnej.

Materiál a metódy

Študované geotermálne vrty sa nachádzajú v Popradskej kotline pri dedine Gánovce, juhovýchodne od Popradu. Obidva vrty sú činné, bližší k dedine (GPS 49.0280264N, 20.3327631E) je menší ako druhý s mohutnejšou konštrukciou, a teda silnejším vývervom (GPS 49.0272439N, 20.3351100E). Prúd termálnej vody svojou intenzitou (vystrekuje z hĺbky 110 m asi v hodino-

vých intervaloch) vyformoval plytké kruhovité jazierko a úzky odtokový kanál, ktorý steká po zvažujúcom sa teréne (Obr. 1). Stromatolity porastali brehy jazierka a kanála, a to do 10–12 m vzdialenosti od vrtu. Pri druhom, menšom vrte sme stromatolitné útvary nepozorovali. Pri augustovom odbere v r. 2017 bola teplota jazierka 23,8 °C; pH 7,06; RES 292 Ω; TDS 1,71 g/L; salt sw 1,832 ppt; teplota v odtokovom kanáli väčšieho vrtu 23,7–24,4 °C; pH 7,07–7,33; RES 311–315 Ω; TDS 1,58–1,60 g/L; salt sw 1,7 ppt (staršie údaje pozri Hindák & Hindáková 2013).

Potok Rybná je prvý prítok rieky Rajčanky, ktorá preteká Rybnou dolinou neďaleko Rajeckej Lesnej. V jeho dolnej časti je chatová zástavba. Má charakter horského toku, voda pomerne rýchlo tečie (hodnoty z augusta 2017: teplota vody 15,9 °C, pH 8,3). V istom úseku (GPS 49.0264342N, 18.6364114E), veľmi pravdepodobne pri vysokom stave vody, vzniklo jeho bočné rameno s niekoľkými rôzne hlbokými depresiami. Voda v ramene je plytšia, preteká výrazne pomalšie, v niektorých mesiacoch sa dokonca javí bez pohybu, a preto sa mierne prehrieva (hodnoty z augusta 2017: teplota vody 17 °C, pH 7,8; RES 2,79; TDS 179,7; salt sw 0,13 ppt). Rameno potoka bolo v čase našich odberov vždy výrazne zarastené. Stromatolitné útvary boli prichytené na kameňoch, ktoré pre nízky stav vody vyčnievali nad hladinu (Obr. 5).

Kolónie rôznych tvarov a zafarbenia sme zbierali do 200 ml plastových odberových nádob. Časť vzoriek sme konzervovali formaldehydom priamo na lokalitách, uložené sú v CBRB, na Oddelení nižších rastlín Botanického ústavu v Bratislave. V laboratóriu sme živé vzorky rozdelili ako subkultúry do Petriho misiek a umiestnili do kultivačného boxu alebo do kadičiek na okná. Na štúdium sme používali lupu Olympus SZ61 s kamerou ARTRAY a svetelný mikroskop Leitz Diaplan s fotografickým zariadením Wild Photoautomat MPS45.

Výsledky a diskusia

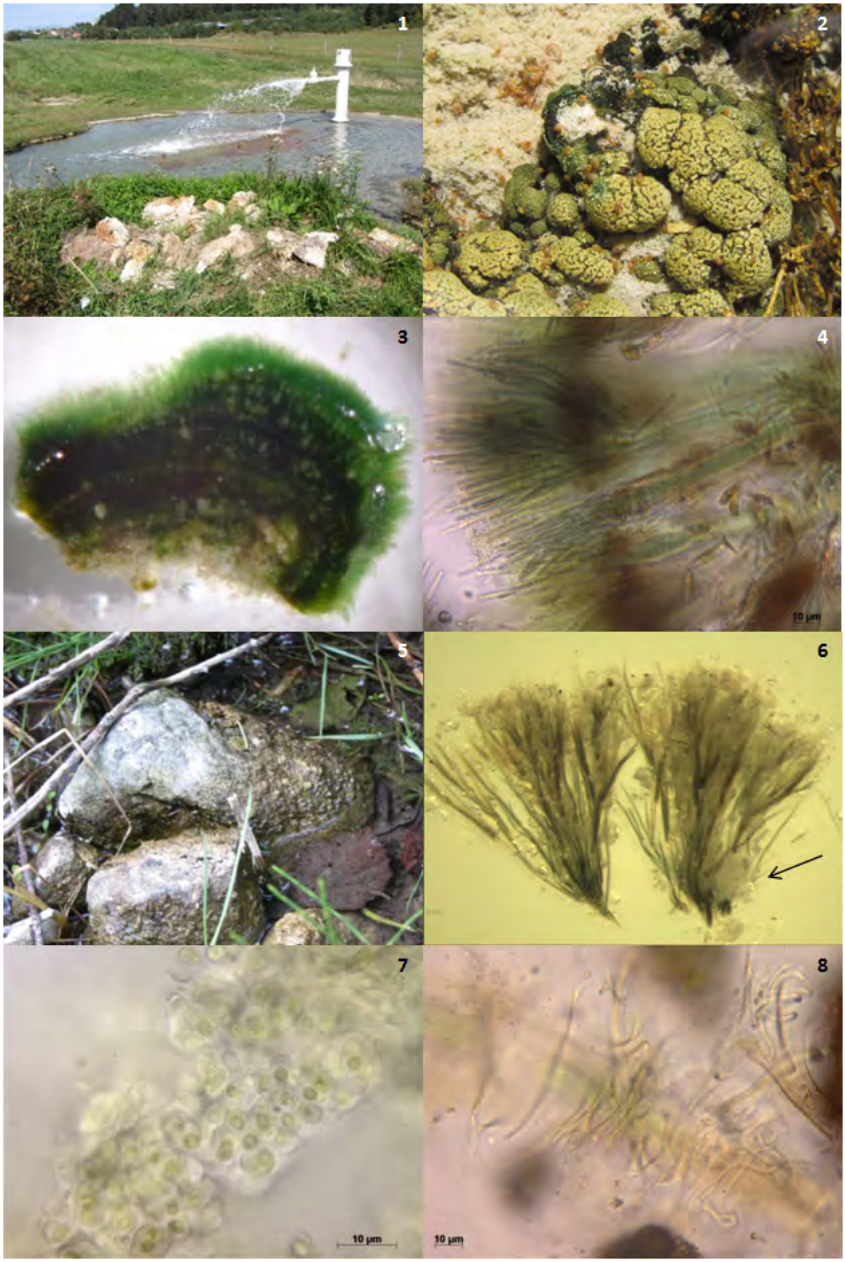
Gánovce:

Makroskopické stromatolitné útvary utvorené pri väčšom vrte v Gánovciach sa líšili tvarmi a zafarbením. Mohli sme rozlíšiť 3 morfotypy:

1/ čierne stromatolitné útvary boli spočiatku hemisférické, jednotlivé, narastaním postupne splývali až vytvárali veľmi tvrdé, drobné, iba niekoľko mm vysoké a drobivé kolónie. Zložené boli z vlákien *Rivularia* cf. *dura* Roth ex Bornet et Flahault.

2/ žltohnedé mozgovité stromatolitné útvary boli tvrdé a kompaktné, zložené z vlákien *Rivularia* cf. *dura*. Od predchádzajúceho morfotypu sa odlišovali celkovým makroskopickým vzhľadom, podstatne väčšími rozmermi kolónií a ich zafarbením. Hemisférické kolónie sa charakteristicky mozgovito zoskupovali (Obr. 2), tento vzhľad umocňovalo aj výrazné zoskupenie kryštálov uhličitanu vápenatého pri povrchu kolónií.

3/ tmavozelené až hnedé bochníkovité stromatolitné útvary boli kompaktné a na omak hladké, zamatové, príjemne mäkké, veľké až niekoľko centimetrov, zložené z vlákien cyanobaktérie *Rivularia haematites* (DeCandolle) Agardh et


1
2
3
4
10 µm
5
6
7
10 µm
8
10 µm

Bornet et Flahault. Kolónie pri vybratí z vody boli najmä v spodnej časti nápadne smaragdovo zelené. Pri priečnom priereze (Obr. 3) boli stromatolitné útvary charakteristicky vrstevnaté (pripomínali letokruhy u stromov) a výrazne inkrustované kryštálmi uhličitanu vápenatého.

Čierne kolónie porastali najmä brehy plytkého jazierka a vrchnú časť odtokového kanála. Mozgovité a bochníkovité kolónie rástli predovšetkým v strednej úzkej a spodnej rozširujúcej sa časti odtokového kanála, cca do 10–12 m vzdialenosti od vrtu.

Stromatolitné útvary svojou stavbou poskytujú niku s viacerými výhodami pre iné fototrofné mikroorganizmy. Hlavnými výhodami „spolužitia" je ich ochrana pred extrémnymi výkyvmi prostredia a pred predátormi. Voči vysychaniu a výkyvom teploty, ktoré sa v horských podmienkach menia v priebehu dňa, ich chráni kompaktný tvar kolónií. Vlákna *Rivularia* sú v nich zoradené paralelne tesne vedľa seba, čím si zachovávajú maximálne stabilné prostredie. Dôležitú ochrannú úlohu zohráva množstvo a typ usporiadania vápenatých kryštálov (Obr. 6), ktoré je pre taxóny charakteristické (Obenlüneschloss 1991). Ďalšou výhodou sú vlasovité ukončenia vlákien („vlasy"), ktoré sú dlhé a nápadne vytŕčajú z kolónií. V prírode sú požierané živočíchmi, ich dĺžka sa tak výrazne skracuje, ostatné vegetatívne bunky vlákna zostávajú v kompaktnej kolónii uchránené. Tento fakt treba brať do úvahy pri determinácii taxónov, v určovacích kľúčoch je to jeden z morfologických znakov (Komárek 2013). Vlasy u *Rivularia* zväčšujú nielen plochu povrchu pre aktivity fosfatázy, ale pomáhajú získavať fosfor z prostredia s jeho nízkou alebo iba príležitostne vysokou koncentráciou (Whitton & Mateo in Whitton 2013).

U všetkých troch morfotypov stromatolitov sme pozorovali epifytické a endofytické cyanobaktérie a riasy. Koncové pigmentované vegetatívne bunky vlákien *Rivularia* obrastali metlinovité zväzočky cyanobaktérie *Heteroleibleinia* sp. (Obr. 4), vytvorili tak hustú izolačnú vrstvu tesne pod povrchom útvarov. Príležitostne obmotávali pošvy vlákien *Rivularia* aj iné cyanobaktérie, napr. lasovitým spôsobom *Leibleinia epiphytica* (Hieronymus) Compère. Vnútri stromatolitov našla optimálnu niku termofilná rozsievka z okruhu *Crenotia thermalis* (Rabenh.) Wojtal. Jej bunky boli medzi vláknami *Rivularia* nápadne husto natlačené (Obr. 4). Pozorovali sme najmä malé oválne a dlhé úzke lineárne jedince. V odbornej literatúre úzke lineárne schránky nie sú zdokumentované, preto sa domnievame, že ide o morfotyp, ktorý sa prispôsobil na životný priestor vnútri stromatolitov.

Obr. 1. Kopa travertínu s nárastami po „čistení" odtokového kanála vrtu v Gánovciach; 2. mozgovité žltohnedé stromatolity *Rivularia* cf. *dura*; 3. priečny prierez tmavozeleného bochníkovitého stromatolitu (lupa); 4. metlinovité zväzočky *Heteroleibleinia* sp. na koncoch vlákien *Rivularia,* medzi vláknami početné bunky rozsievky *Crenotia thermalis*; 5. kamene so „zablatenými" kolóniami *Rivularia calcarata*; 6. trsy kolónie s vláknami oblepenými vápenatými kryštálmi (šípka; lupa); 7. bunky kokálnej cyanobaktérie z rodu *Aphanothece* nepravidelne usporiadané v slize; 8. vlákna *Leibleinia epiphytica* lasovito obmotávajúce pošvy vlákien *R. calcarata*. Mierka = 10 µm. (Foto: autorka)

Rybná dolina:

Stromatolitné útvary obrastali kamene ako drobné až väčšie pľuzgierovité kolónie, zelenastým až hnedosivým zafarbením pôsobili ako keby boli zablatené (Obr. 5). Kolónie boli veľmi krehké, pri manipulácii sa ľahko rozpadávali na jednotlivé trsy (Obr. 6), tvorili ich vlákna *Rivularia calcarata*.

Pošvy radiálnych vlákien *Rivularia* lasovitým spôsobom obmotávali vlákna cyanobaktérie *Leibleinia epiphytica* (Obr. 8), obdobne ako u *Rivularia haematites* v Gánovciach alebo v Šuji (Hindáková et al. 2015). V subkultúrach vlákna *Leptolyngbya* a *Homoeothrix* prenikali priamo do pošiev, kde nachádzali priestor vhodný na svoj rozvoj. Medzi trsmi *R. calcarata* sme nachádzali ojedinele aj rozsievky, napr. zástupcov rodov *Gomphonema*, *Eunotia, Navicula, Encyonopsis.* Masový rozvoj rozsievok, aký sme zaznamenali v stromatolitoch v Gánovciach (*Crenotia thermalis*), sme u kolónií žijúcich v potoku Rybná nepozorovali.

Preliačenie spodnej časti hemisférickej kolónie využila kokálna cyanobaktéria z rodu *Aphanothece* (Obr. 7). V žltooranžových makroskopických (2–3 mm) slizovitých kolóniách boli oválne bunky usporiadané nepravidelne. Vzhľadom je podobná *A. microscopica* Nägeli, avšak táto má podľa literárnych údajov jasne modrozelený sliz (Komárek & Anagnostidis 1998).

Na Slovensku sa tvorba stromatolitných útvarov typu *Rivularia* viaže na travertínové podložie horských oblastí a na prísun oligotrofnej termálnej vody (Hindák & Hindáková 2013, 2014; Hindáková et al. 2015). Výskyt kolónií *R. calcarata* v ramene potoka Rybná je pozoruhodný – voda preteká travertínovým podložím, je bohatá na uhličitan vápenatý, ale nie je termálna. Naše doterajšie molekulárne analýzy naznačujú, že cyanobaktéria určená na základe morfologických znakov ako *R. calcarata* je zrejme samostatný taxón blízko príbuzný s inými zástupcami rodu *Rivularia*. Vyhodnotenie molekulárnych dát je komplikované aj pre blízkosť cladov zástupcov *Calothrix* (cf. Berrendero et al. 2008, Komárek 2013).

Viaceré lokality s termálnymi prameňmi alebo vrtmi patria medzi chránené lokality (PR) alebo územia európskeho významu. Vzácna je ich vegetácia (vrátane výskytu recentných stromatolitov) a fauna viazaná na silne mineralizované vody, ale aj samotná tvorba travertínových vrstiev. Nové vrstvy pramenitu (penovca) sú veľmi krehké, vznikajú dlhodobým procesom (vďaka kryštálom uhličitanu vápenatého, cyanobaktériám, riasam a vyšším rastlinám). Návštevník nájde informačné tabule aj pri vstupe na Gánovské karpatské travertínové slaniská, sú umiestnené na začiatku chodníka vedúceho ku geotermálnym vrtom pri dedine Gánovce. O potrebe ochrany vzácnych, chránených a ohrozených druhov slanomilných spoločenstiev sa dozvie aj dieťa základnej školy. Navyše, v dnešnej internetovej dobe si informácie o význame Natura 2000 nájde bez problémov každý (http://www.sopsr.sk/natura/ index1.php?p=3&lang=sk).

Napriek tomu dochádza ľudskou činnosťou k devastácii krehkých travertínových vrstiev a k znečisťovaniu termálnych vôd. Videli sme, ako vystre-

kujúca voda z vrtu v Gánovciach slúži návštevníkom ako sprcha, jazierko na lokalite Biely kameň (prírodnej pamiatky v tesnej blízkosti gejzíra v Gánovciach) ako bazén. V dedine je na tieto účely k dispozícii moderné kúpalisko s termálnou vodou (a s pravidelnou hygienickou kontrolou), avšak so vstupným. Na brehu vyhádzané „prebytočné" usadeniny (Obr. 1) svedčia zase o snahe udržiavať odtokový kanál gánoveckého vrtu „čistý". Skutočnosť, že úpravami boli odstránené aj dlhé roky sa utvárajúce stromatolity (nenávratne zmizol mozgovitý morfotyp, Obr. 2), je rovnako smutná a nepochopiteľná ako fakt, že vzácne územia si s ľahkosťou nechávame ničiť „užívateľmi prírody", a to až do nenávratna.

Poďakovanie

Práca sa vypracovala v rámci projektu VEGA 2/0060/15. Autorka ďakuje za pomoc pri zbere algologického materiálu Ing. P. Tomášovi a p. J. Križanovej za technickú pomoc.

Literatúra

BERRENDERO, E., PERONA, E. & MATEO, P. 2008. Genetic and morpological characterization of *Rivularia* and *Calothrix* (Nostocales, Cyanobacteria) from running water. IJSEM 58: 447-454.

HINDÁK, F. & HINDÁKOVÁ, A. 2013. Masový rozvoj fototrofných mikroorganizmov v okolí termálneho gejzíra v Gánovciach. Limnologický spravodajca 7(1): 11-16.

HINDÁK, F. & HINDÁKOVÁ, A. 2014. Sinice a riasy v minerálnych prameňoch na travertínovej kope Sivá Brada (Spiš, východné Slovensko). Limnologický spravodajca 8(2): 27-33.

HINDÁKOVÁ, A., HINDÁK, F. & BALÁŽOVÁ, T. 2015. Mikroflóra siníc a rias slatinného rašeliniska v Šuji v Rajeckej doline (stredné Slovensko). Bull. Slov. Bot. Spoločn., Bratislava 37(1): 11-20.

KOMÁREK, J. & ANAGNOSTIDIS, K. 1998. Cyanoprokaryota 1. Chroococcales. In: ETTL, H., GÄRTNER, G., HEYNIG, H. & MOLLENHAUER, D. (eds) Süsswasserflora von Mitteleuropa 19/1, p. 548. Jena-Stuttgart-Lübeck-Ulm: Gustav Fischer.

KOMÁREK, J. 2013. Süßwasserflora von Mitteleuropa. Band 19/3, Cyanoprokaryota. 3. Teil/Part 3, Heterocytous genera. Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg.

LHOTSKÝ, O., ROSA, K. & HINDÁK, F. 1974. Súpis siníc a rias Slovenska. Veda VSAV, Bratislava.

OBENLÜNESCHLOSS, J. 1991. Biologie und Ökologie von drei rezenten Süßswasser-Rivularien (Cyanobakterien) – Übertragbarkeit artspezifischer Verkalkunstrukturen auf fossile Formen. Göttingen Arb. Geol. Paläont., 50: 86 pp.

WHITTON, B.A. & MATEO, P. 2013. Rivulariaceae, p. 561-591. In: WHITTON, B.A. (ed.) Ecology of cyanobacteria II. Their diversity in space and time, Springer.

http://www.sopsr.sk/natura/index1.php?p=3&lang=sk

Výber habitatu jesetera malého (*Acipenser ruthenus* L.) a jeho charakteristika v strednom Dunaji

Ladislav PEKÁRIK[1,2], Martin FARSKÝ[3], Eugen FARSKÝ[3] & Tomáš ČEJKA[1]

[1]Centrum biológie rastlín a biodiverzity SAV, Dúbravská cesta 9, SK–845 23 Bratislava; e-mail: ladislav.pekarik@savba.sk
[2]Trnavská univerzita, Pedagogická fakulta, Katedra biológie, Priemyselná 4, P.O. BOX 9, SK–918 43 Trnava
[3]MO SRZ Štúrovo, Nánanská cesta 77, Štúrovo, SK–943 01

Jeseter malý (*Acipenser ruthenus*, L. 1758) je posledným pôvodným druhom z čeľade Acipenseridae v slovenskom úseku Dunaja (Baruš & Oliva 1995). Tento reofilný druh dorastajúci do dĺžky 125 cm (Holčík 1989) sa pôvodne vyskytoval od strednej Európy až po Rusko (Holčík 1989). Kvôli poklesu populácie tohto druhu, ktorý bol spôsobený najmä degradáciou habitatov a výstavbou migračných bariér spolu s nadmerným rybolovom, došlo k zaradeniu jesetera malého medzi ohrozené druhy červeného zoznamu IUCN (Holčík et al. 2006; Gessner et al. 2010). Kritická situácia jeseterov v Dunaji viedla k spusteniu iniciatívy *Danube Sturgeon Task Force* v roku 2012 v rámci *Stratégie Európskej Únie pre dunajský región*, ktorá vyústila do programu *„Sturgeon 2020“* (Sandu et al. 2013). Pokles populácie jestera malého mal za následok spustenie programov napomáhajúcich obnoveniu samostatných populácií pomocou vysádzania juvenilných jedincov odchovaných v zajatí, či už národných rybárskych zväzov alebo v rámci riešených projektov (napr. *LIFE14 NAT/AT/000057 – Restoration of sterlet populations in the Austrian Danube*). Súčasťou týchto programov je aj identifikácia a popis kľúčových habitatov jednotlivých druhov, na čo je nutné využívať moderné techniky sledovania rýb obývajúce veľké a hlboké toky. Pre podmienky slovensko-maďarského úseku Dunaja je možné využiť iba akustickú telemetriu, ktorá je založená na implantácii aktívnej vysielačky do brušnej dutiny ryby a jej následné sledovanie využitím statických datalogerov, aktívnym sledovaním alebo fine-scale telemetriou.

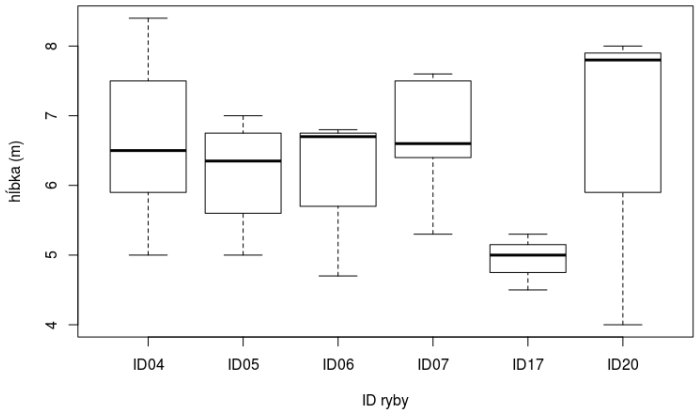
Ryby, ktoré boli označené akustickými vysielačkami boli lovené v mesiacoch júl a august 2016 v okolí Štúrova pomocou trojstennej driftovacej siete s dĺžkou 60 m a veľkosťou oka vnútornej steny 35 x 35 mm. Ryby boli po ulovení zhromaždené, anestetikované klinčekovým olejom, zmerané s presnosťou na 5 cm a zvážené s presnosťou na 10 g (Tab. 1). Po dostatočnej anestéze bola rybám implantovaná akustická značka LOTEK MM-M-16-50 do brušnej dutiny. Všetkých 11 označených rýb bolo po dostatočne dlhom čase v dobrej kondícii vypustených späť do Dunaja.

Sledovanie označených rýb prebiehalo aktívnym sledovaním z člna s využitím prístroja LOTEK MAP R-TA s dvomi hydrofónmi na oboch okrajoch člna, čo umožňovalo určenie smeru prichádzajúceho signálu. Sledovanie prebiehalo v roku 2016 1.–4.8., 11.8., 17.8., 24.8., 31.8., 12.9. a 14.10. a v roku 2017 24.3., 10.8. a 17.8. Pozícia ryby bola identifikovaná v mieste najsilnejšieho signálu. Pri každej určenej pozícii boli zaznamenané GPS

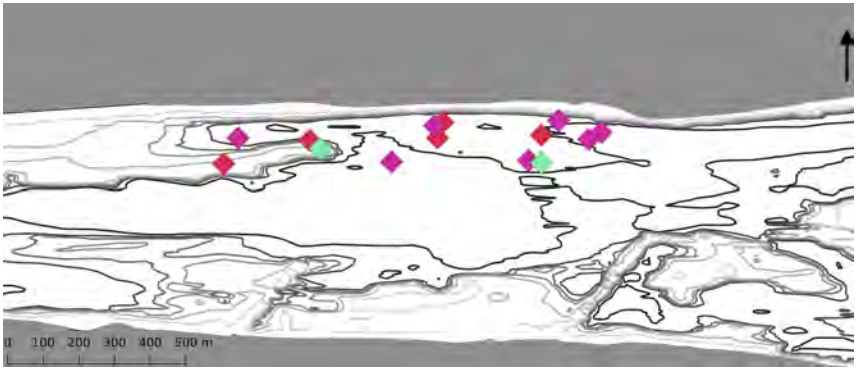
koordináty a bežným sonarom bola zmeraná hĺbka vody. Na zobrazenie pozície boli využité GIS vrstvy vodného toku a vrstvy s hĺbkou vody získané z plavebných máp (ENC – European Navigation Chart). Následne bola vytipovaná lokalita s najčastejšími nálezmi jesetera malého, odkiaľ bola 1.9.2016 odobraná vzorka substrátu z hĺbky 5–6 m. Z tejto vzorky boli vytriedené bentické bezstavovce ako potenciálna ponuka potravy, ktoré boli určené do rôznych taxonomických úrovní.

Tabuľka 1. Základné charakteristiky označených jedincov jesetera malého.

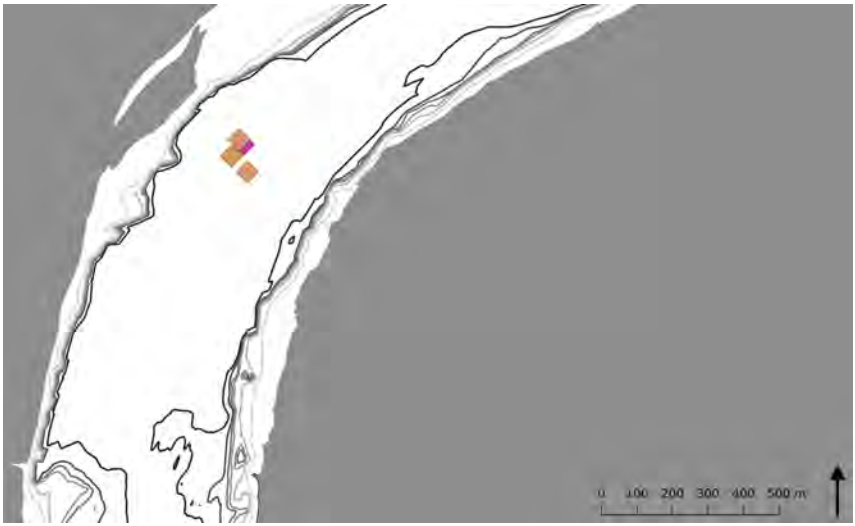
Dátum	ID	Dĺžka tela (mm)	Hmotnosť (g)
28.7.2016	19	8400	4250
28.7.2016	5	8200	2850
5.8.2016	7	8050	4780
5.8.2016	6	8100	4260
5.8.2016	17	7500	2890
5.8.2016	4	8900	6650
25.8.2016	16	8200	4630
25.8.2016	20	9200	8050
25.8.2016	15	8500	6940
25.8.2016	18	9000	4860
25.8.2016	21	7300	3170



Obr. 1. Rozloženie zameraných hĺbok v pozíciách jednotlivých jedincov jesetera malého.



Obr. 2. Zamerané pozície jesetera malého v úseku Dunaja s vysokou diverzitou dna. Farebne sú odlíšené jednotlivé jedince jesetera malého.



Obr. 3. Zamerané pozície jesetera malého s nízkou diverzitou dna. Farebne sú odlíšené jednotlivé jedince jesetera malého.

Počas aktívneho sledovania bolo zaznamenaných 9 označených jedincov spolu v 47 pozíciách. V roku 2017, teda po návrate zo zimovísk a neresísk, bolo opätovne zaznamenaných 8 označených jedincov. U šiestich jedincov bol zaznamenaný dostatočný počet identifikovaných pozícií a ich hĺbka sa pohybovala v rozmedzí 4–8 m (Obr. 1) s individuálnymi rozdielmi medzi jedincami.

Dunaj má v študovanom úseku rôznu diverzitu podmienok dna, ktorú dokumentujú preložené vrstvy hĺbok vody získaných z navigačných máp. Jesetery sa častejšie vyskytovali v členitejších podmienkach dna (Obr. 2) v porovnaní s málo členitými podmienkami dna (Obr. 3). Zároveň sa nezdržiavali často priamo v strede koryta, ktorým prechádza plavebná dráha, ale skôr v dostatočných hĺbkach bližšie k brehu (vo vzdialenosti aspoň 100 m). Zo získaných dát je zrejmé, že jesetery preferujú najmä hĺbkové tiene, ktoré sa vyskytujú najmä v priestoroch hlbších depresií alebo ponorených zálivov.

Vzorka substrátu dna bola odobraná z oblasti najčastejších nálezov (Obr. 2). Odobraná vzorka neobsahovala takmer žiadny kamenitý substrát a skladala sa výučne zo živých jedincov korbikuly ázijskej (*Corbicula fluminea)* a jej mŕtvych schránok v pomere približne jeden živý jedinec na jeden pár schránok. Po oddelení väčších schránok a živých jedincov korbikuly ázijskej dominovali vo vzorke Gamaridae (> 17 000 jedincov) nasledované Mollusca (1285 jedincov, z toho *Corbicula fluminea* 857 jedincov, *Dreissena polymorpha* 73 jedincov, *Lithoglyphus naticoides* 283 jedincov, *Pisidium henslowanum* 1 jedinec, *Potamopyrgus antipodarum* 5 jedincov a *Theodoxus fluviatilis* 66 jedincov) a Tric hoptera (219 jedincov).

Jeseter malý, ako posledný relatívne bežne sa vyskytujúci druh jeseterovitej ryby v strednom Dunaji, poskytuje možnosť na poznanie a popis podmienok prostredia, ktoré sú kľúčové pre ostatné jeseterovité druhy, čo môže byť aktuálne po úspešnej reštitúcii týchto druhov do Stredného Dunaja. Po úspešnom otestovaní funkčnosti akustických telemetrických metód pre podmienky stredného Dunaja počas vegetačnej sezóny je potrebné sledovanie rozšíriť aj na zimoviská a neresiská. Zároveň je možné sledovanie rozšíriť o vysielačky so senzormi, kde by zachytený signál indikoval aj hĺbku vody v ktorej sa ryba nachádza.

Poďakovanie

Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe Zmluvy č. APVV-0820-12.

Literatúra

BARUŠ, V. & OLIVA, O. (eds) 1995. Mihulovci – Petromyzontes a ryby – Osteichthyes. Fauna ČR a SR, Academia, Praha, 430 pp.

GESSNER, J., FREYHOF, J. & KOTTELAT, M. 2010. Acipenser ruthenus. The IUCN Red list of Threatened Species 2010:e.T227A13039007. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-1. RLTS.T227A13039007.en. Downloaded on 20 November 2017.

HOLČÍK, J. (ed.) 1989. The Freshwater Fishes of Europe. Vol. 1, Part II. Wiesbaden: AULA – Verlag GmbH. S. 227 – 262. ISBN 3-89104-431-3.

HOLČIK, J., KLINDOVÁ, A., MASÁR, J. & MÉSZÁROS, J. 2006. Sturgeons in the Slovakian rivers of the Danube River basin: an overview of their current status and proposal for their conservation and restoration. Journal of Applied Ichthyology 22: 17-22.

SANDU, C., REINARTZ, R. & BLOESCH, J. (eds) 2013. "Sturgeon 2020": A program for the protection and rehabilitation of Danube sturgeons. Danube Sturgeon Task Force (DSTF) & EU Strategy for the Danube River (EUSDR) Priority Area (PA) 6 – Biodiversity.

Z červenej knihy našich mäkkýšov – teodoxy

Tomáš ČEJKA

Botanický ústav, Centrum biológie rastlín a biodiverzity SAV, Dúbravská cesta 9, SK–845 23 Bratislava;
e-mail: t.cejka@gmail.com

Vodné ulitníky teodoxy (rod *Theodoxus* Montfort, 1810) patria do archaickej čeľade neritovitých (Neritidae); všetky rody sa vyznačujú kompaktnou hrubostennou ulitou a najmä vápnitým viečkom ulity. Zástupcovia tejto čeľade žijú najmä v moriach, výnimkou je práve rod *Theodoxus,* pre Európu sú charakteristické sladkovodné a brakické druhy. V súčasnosti je známych 34 druhov tohto rodu (Bunje 2004), hoci viacerí autori sa domnievajú, že skutočný počet validných druhov je oveľa nižší (napr. Bunje & Lindberg 2007). Všetky teodoxy sa vyznačujú výraznou fenotypovou plasticitou, ktorá ústi do výraznej morfologickej variability (Fehér a kol. 2009), čo komplikuje určovanie jednotlivých druhov.

Obr. 1. Areál teodoxa riečneho (*Theodoxus fluviatilis*) (podľa IUCN 2017, upravené).

Obr. 2. Farebná variabilita teodoxa riečneho (*Theodoxus fluviatilis*) (prevzaté z práce Glöer & Pešić 2015).

Obr. 3. Ulity našich teodoxov. Zľava: *Theodoxus fluviatilis*, *T. transversalis* a *T. danubialis*.

Na území Slovenska žijú v súčasnosti tri druhy: teodox riečny (*Theodoxus fluviatilis*), teodox dunajský (*T. danubialis*) a teodox pásavý (*T. transversalis*) (Obr. 3). Do kategórie CR (kriticky ohrozené), podľa IUCN, sú zaradené len druhy *Theodoxus danubialis* a *T. transversalis*.

Biológia a ekológia

Teodoxy sú oddeleného pohlavia, podobne ako iné predožiabre ulitníky. Majú dvoj- alebo trojročný životný cyklus; kladú kokóny s 30–70 vajíčkami, z jedného kokónu sa však vyliahne po 4 až 8 týždňoch (podľa podmienok) vždy len jedno mláďa, ktorému slúžia zvyšné vajíčka ako prvotná výživa (Fretter & Graham 1962; Bandel 2001). Dospelé teodoxy sú herbivorné, čiatočne aj detritovorné, pričom spásajú nárasty väčšinou na pevnom podklade, najmä kameňoch. Sú to typické prúdomilné (reofilné) druhy, preferujú teda prúdivé úseky tokov s dobre okysličenou vodou a vyšším obsahom vápnika (Fretter & Graham 1962; Glöer 2002). Okrem druhu *Theodoxus fluviatilis* netolerujú znečistené vody.

Chorologické a ekosozologické charakteristiky našich teodoxov

Theodoxus danubialis – ako naznačuje druhový názov, ide o druh viazaný najmä na povodie Dunaja. Je známy zo všetkých štátov, ktorými Dunaj preteká. Okrem Dunaja sa vyskytuje aj na severe Talianska, v jazerách a riekach ústiacich do Jadranského mora. Niektorí autori ho uvádzajú tiež z povodí riek ústiacich do Čierneho mora (Dnepra, Dnestra či Bugu), v minulosti aj z oblasti Kaspického mora, recentne sa však z tejto oblasti uvádzajú iné druhy teodoxov. Tento chorologický problém zatiaľ nie je definitívne vyriešený, preto nie je možné s istotou povedať, či žije teodox dunajský aj na východ od povodia Dunaja.

Napriek tomu, že je najmä v severnej časti areálu tento druh posledné desaťročia na ústupe, v zozname ohrozených druhov (IUCN 2017) je stále vedený ako LC (*least concern*, málo ohrozený). Monitoring populácií by sa mal zamerať najmä na ustupujúce populácie na severnom okraji jeho areálu, kam patrí aj slovenský úsek povodia Dunaja (Tomović et al. 2010).

Theodoxus fluviatilis – palearktický druh, ktorý sa objavil v slovenskom úseku Dunaja okolo roku 2000 (Čejka & Horsák 2002). Zo všetkých európskych teodoxov má najširší areál výskytu [Obr. 1, podrobnejšie pozri napr. prácu Zettler et al. (2004)]. Farebne je najvariabilnejší z našich teodoxov (Obr. 2). Vyskytuje sa v stredných a dolných častiach riek, miestami aj v jazerách, kde tvorí často masové populácie. V súčasnosti sa šíri aj smerom z Karpatskej kotliny do čiernomorskej panvy, kde sa správa ako druh invazívny.

Tmavo sfarbený poddruh, *Theodoxus fluviatilis littoralis*, ktorý uvádzajú niektorí autori (napr. Fretter & Graham 1962), žije v brakických vodách riek ústiacich do Baltického mora. Viacerí autori však tento poddruh neakceptujú (napr. Zettler et al. 2004), pretože okrem sfarbenia neexistujú signifikantné rozdiely od nominotypického poddruhu v tvare schránky, morfológii viečka ani raduly.

Keďže je relatívne odolný voči znečisteniu, v povodí Dunaja sa rýchlo šíri, miestami tvorí masové populácie, takže druh možno v súčasnosti označiť aj na Slovensku ako výrazne expanzívny. V rámci zoznamov IUCN (2017) je zaradený medzi druhy málo ohrozené (LC).

Theodoxus transversalis – druh, ktorý sa vyskytuje väčšinou spoločne s teodoxom dunajským. Jeho ostrovčekovitý (resp. fragmentovaný) areál sa rozprestiera v povodí Dunaja od Nemecka po Čierne more (vrátane Tisy). Známe sú aj výskyty z jazier a izolovaný výskyt z Kréty (Eichhorst 2017). Podľa IUCN (2017) zaberá súčasný fragmentovaný areál druhu len 80 km², pričom druh je hodnotený ako ohrozený (EN).

Dva živé jedince boli naposledy zistené na Slovensku v roku 2005 (Čejka nepubl.), podobná situácia je v Rakúsku (Welter-Schultes 2017), potvrdené málopočetné populácie z poslednej doby sú z Maďarska, Bulharska (Csányi in verb.) a Srbska (Marković et al. 2014).

Morfologické znaky a determinácia

Ulita teodoxov vykazuje v porovnaní s ostatnými predožiabrymi ulitníkmi viaceré zvláštnosti. Jej celkový tvar môžeme opísať ako poloelipsoidný, s rovnou plochou ústia. Steny ulity sú nápadne hrubé a pevné. Povrch je jemne až veľmi jemne nepravidelne priečne ryhovaný, badateľné je aj jemné pozdĺžne ryhovanie. Závity rastú veľmi rýchlo (je ich 2,5–3) a vzájomne sa objímajú tak, že kotúč len málo prečnieva nad povrch posledného závitu, ktorý je veľmi široký a určuje celkový tvar ulity. Cievka a vnútorné steny závitu sa v priebehu rastu odbúravajú s výnimkou časti steny predposledného závitu, ktorá tvorí samostatnú *lištu* (dosku) a slúži ako úpon cievkového svalu. Masívne vápnité *viečko* sa skladá z necelého špirálového závitu a má na vnútornej strane výrastok nazývaný *rebrový štít*, ktorý slúži s ďalšími útvarmi viečka na prichytenie svalových úponov (Obr. 4 a 5).

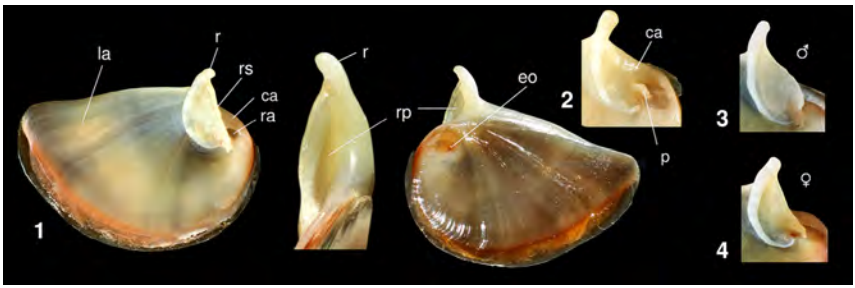
Kľúč na určovanie druhov rodu *Theodoxus*

1. Ulita s tromi tmavými pozdĺžnymi pásikmi na *jednofarebnom* pozadí ..... *T. transversalis*
— Ulita so sieťovanou alebo kľukatou kresbou …..…….. **2**

2. Ulita polvajcovitá (nie guľovitá), so širokým posledným závitom, sieťovanou (aspoň čiastočne), škvrnitou alebo *nepravidelne jemne* kľukatou kresbou, lišta v ústí siaha takmer do polovice jeho priemeru …..... *T. fluviatilis*
— Ulita ± guľovitého tvaru s výraznou tmavou kľukatou kresbou na svetlom podklade, viečko má na vnútornej strane charakteristickú rebrovitú vyvýšeninu. Lišta zaberá ⅓ ústia ……..... *T. danubialis*

Poznámky k determinácii: Jediným spoľahlivým znakom, ako bezpečne odlíšiť jedince *T. fluviatilis* s „cikcakovitou" kresbou od podobných jedincov druhu *T. danubalis,* je morfológia viečka ulity (Obr. 4 a 5), ktoré však nie je vždy k dispozícii, preto sme uviedli aj klasické rozlišovanie podľa ulít.

Druh *T. fluviatilis* má viečko červenkasté s tmavočerveným okrajom. *Rebro* je dlhé a tenké, na báze zúžené, *kalus* je tenký, *čap* chýba. *T. fluviatilis* sa od ostatných našich druhov líši prítomnosťou *rebrovej jamky*, ktorá je tvorená rebrom a *rebrovým štítom*. U našich zvyšných druhov rebrový štít (teda



Obr. 4. Morfológia viečka. 1: *Theodoxus fluviatilis*; 2: *T. danubialis*; 3, 4: Rebrový štít *T. fluviatilis*. Vysvetlivky: ca – kalus (callus), eo – embryonálne viečko (embryonic operculum), la – ľavý priťahovač (left adductor), p – čap (peg), r – rebro (rib), ra – pravý priťahovač (right adductor), rp – rebrová jamka (rib pit), rs – rebrový štít (rib shield). Prevzaté z práce Glöer & Pešić (2015).

Obr. 5. Porovnanie viečok našich teodoxov. Zľava: *Theodoxus fluviatilis*, *T. transversalis* a *T. danubialis*.

aj rebrová jamka) chýba, majú však, na rozdiel od *T. fluviatilis*, na báze rebrového štítu *čap*. Všetky spomínané útvary sú viditeľné aj u juvenilných jedincov.

Aj na Slovensku sa môžu vyskytovať v pomaly tečúcich vodách jedince *T. fluviatilis* s takmer čiernou schránkou (napr. dolný tok Ipľa), zriedkavo sa však vyskytujú aj čierne jedince *T. danubialis*, preto treba postupovať pri determinácii opatrne (určujúci je celkový tvar ulity, ústia a morfológia viečka). V rámci vysokej farebnej variability *T. fluviatilis* sa môžu takisto vyskytovať jedince s pozdĺžnymi pásmi, pripomínajúce *T. transversalis*, pásy však nikdy nie sú na jednofarebnom podklade.

Poďakovanie

Práca vznikla s finančnou podporou vedeckej grantovej agentúry SAV (VEGA č. 2/0102/14).

Literatúra

BANDEL, K. 2001. The history of *Theodoxus* and *Neritina* connected with description and systematic evaluation of related Neritimorpha (Gastropoda). Mitteilungen aus dem geologisch-paläontologischen Institut der Universität Hamburg, 85: 65-164.

BUNJE, P.M. 2004. Diversification and comparative phylogeography of neritid gastropods. Nepubl. PhD. práca, depon. in: University of California, Berkeley, 411 pp.

BUNJE, P.M. & LINDBERG, D.R. 2007. Lineage divergence of a freshwater snail clade associated with post-Tethys marine basin development. Molecular Phylogenetics and Evolution 42: 373-387.

ČEJKA, T. & HORSÁK, M. 2002. First records of *Theodoxus fluviatilis* and *Sphaerium solidum* (Mollusca) from Slovakia. Biologia, Bratislava 57: 561-562.

EICHHORST, T. 2017. Neritopsine Gastropods. Dostupné online: http://neritopsine. myspecies.info (ver. 3.11.2017).

FEHÉR, Z., ZETTLER, M. & SZABÓ, K. 2009. An attempt to reveal the systematic relationship between *Theodoxus prevostianus* (C. Pfeiffer, 1828) and *Theodoxus danubialis* (C. Pfeiffer, 1828) (Mollusca, Gastropoda, Neritidae). Mollusca 27: 95-107.

FRETTER, V. & GRAHAM, A. 1962. British prosobranch molluscs. Their functional anatomy and ecology. Ray Society, London, 755 pp.

GLÖER, P. 2002. Süsswassergastropoden Nord-und Mitteleuropas: Bestimmung-sschlüssel, Lebensweise. ConchBooks, Hackenheim, 327 pp.

GLÖER, P. & PEŠIĆ, V. 2015. The morphological plasticity of *Theodoxus fluviatilis* (Linnaeus, 1758) (Mollusca: Gastropoda: Neritidae). Ecologica Montenegrina 2: 88-92.

IUCN 2017. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-2. http://www.iucnredlist.org> verzia 5. 11. 2017.

MARKOVIĆ, V., TOMOVIĆ, J., ILIĆ, M., KRAČUN-KOLAREVIĆ, M., NOVAKOVIĆ, B., PAUNOVIĆ, M. & NIKOLIĆ, V. 2014. Distribution of the species of *Theodoxus* Montfort, 1810 (Gastropoda: Neritidae) in Serbia: an overview. Acta zoologica Bulgarica 66: 477-484.

TOMOVIĆ, J., BODON, M., GIUSTI, F., MANGANELLI, G., CIOBOIU, O. & BERAN, L. 2010. *Theodoxus danubialis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010. Dostupné online: http://www.iucnredlist.org/details/summary/165349/1, verzia 7. 11. 2017.

WELTER-SCHULTES, F. 2017. Species summary for *Theodoxus transversalis*. Dostupné online: www.animalbase.uni-goettingen.de (ver. 3. 11. 2017).

ZETTLER, M.L., FRANKOWSKI, J., BOCHERT, R. & ROHNER, M. 2004. Morphological and ecological features of *Theodoxus fluviatilis* (Linnaeus, 1758) from Baltic brackish water and German freshwater populations. Journal of Conchology 38: 305-316.

LIMNOLOGICKÁ LITERATÚRA

Bentické bezstavovce a ich biotopy

V decembri 2017 budú odovzdané do užívania dve učebnice vytvorené v rámci projektu KEGA č. 015UK – 4/2017.

Slovenská digitálna učebnica *„Bentické bezstavovce a ich biotopy“* je určená študentom ekológie, environmentalistiky, biológie ale aj všetkým záujemcom o poznanie života v sladkovodných ekosystémoch. Učebnica predstavuje jednotlivé skupiny makroskopických bentických bezstavovcov vyskytujúce sa v tečúcich a stojatých vodách Slovenska.

Prvá kapitola učebnice je venovaná stručnej charakteristike vodnej bioty, bentických bezstavovcov a vodných biotopov, nasleduje zoologický systém a charakteristika vybraných taxonomických skupín, ktorá obsahuje poznatky o ich fylogenéze, rozšírení, morfológii a ekológii. Texty sú doplnené o fotografie biotopov a organizmov, ktoré sú pre uľahčenie determinácie prepojené s digitálnym determinačným kľúčom bentických bezstavovcov, ktorý je súčasťou učebnice. Keďže pri odbere materiálu v teréne sa stretávame aj s inými vodnými organizmami, napr. bezstavovcami, ktoré sa vyskytujú vo vodnom stĺpci, či v povrchovej blanke, do učebnice sme zaradili aj základné informácie o týchto taxónoch.

Jednoduchšia anglická verzia učebnice *“Benthic invertebrates and their habitats“* je určená hlavne zahraničným študentom a bude slúžiť na doplnenie prednášok a terénnych prác z ekológie a environmentalistiky. Prostredníctvom internetu bude poskytnutá aj stredoškolským učiteľom, ktorí majú výučbu v angličtine alebo pripravujú žiakov na medzinárodné súťaže s témou vody. Práve medzinárodné úspechy niektorých žiakov gymnázií nás inšpirovali k príprave takejto verzie učebnice.

Učebnice vznikli na pôde Prírodovedeckej fakulty (PRIF) UK, kde, veríme, nájdu aj podstatné využitie. Na ich tvorbe sa podieľali erudovaní slovenskí limnológovia: Pavel Beracko, Eva Bulánková, Tomáš Čejka, Fedor Čiampor, Zuzana Čiamporová-Zaťovičová, Tomáš Derka, Igor Kokavec, Iľja Krno, Barbora Reduciendo Klementová, Alexandra Rogánska, Andrea Rúfusová, Marek Svitok, Ferdinand Šporka. V digitálnej podobe budú umiestnené na webovej stránke Projektového centra PRIF UK a na webovej stránke Katedry ekológie PRIF UK.

Za podporu pri tvorbe učebníc ďakujeme Kultúrnej a edukačnej grantovej agentúre, ktorá schválila a finančne podporila projekt č. 015UK–4/2017. Učebnice vznikli v priebehu necelého roka, počas ktorého bolo potrebné zosúladiť texty všetkých autorov, dokresliť obrázky a vytvoriť či zozbierať fotografie bentických bezstavovcov a ich biotopov. Za túto náročnú prácu si dovoľujem poďakovať hlavnej editorke Dr. A. Rúfusovej a za kontrolu a digitálne prepojenie textu s ilustráciami a fotografiami Dr. P. Berackovi. Ďakujem tiež všetkým autorom, ktorí vychádzali v ústrety našim požiadavkám a umožnili zvládnuť tento časovo náročný projekt a tiež recenzentom, ktorí si našli čas na posúdenie napriek iným povinnostiam. Vďaka patrí aj fotografom, ilustrátorom a grafikovi za bezproblémovú spoluprácu na učebniciach.

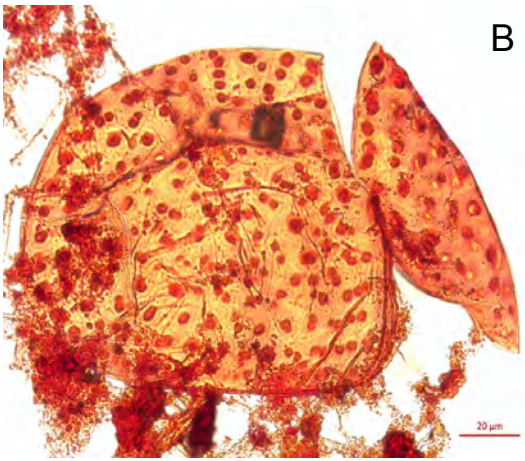
Eva BULÁNKOVÁ
zodpovedná riešiteľka projektu KEGA

LIMNOLOGICKÉ PROJEKTY

Čo sa môžeme naučiť z (paleo)limnologického výskumu jazier Strednej Ameriky?

Paleolimnológia, teda štúdium sedimentov vodných telies, väčšinou jazier, prináša nesmierne množstvo nových informácií o tom, ako sa príroda vyvíjala v minulosti. Väčšina paleolimnologického výskumu sa sústreďuje na severnú pologuľu, kde nám, okrem iného, pomáha objasniť, ako vyzeralo prostredie počas zaľadnení a po ústupe ľadovcov. Sú však na svete aj miesta, kde je podobný výskum vzácny alebo úplne chýba. Dôvody sú rôzne, často je to otázka zložitej logistiky, prípadne nepriaznivej politickej situácie, niekedy to však môže byť jednoducho dané nedostatkom vhodných vodných telies. Napriek tomu, štúdium území, ktoré počas posledných ľadových dôb neboli priamo ovplyvnené zaľadnením, je obzvlášť dôležité pre dosiahnutie komplexného obrazu. Pomohli by nám totiž objasniť, ako doby ľadové menili globálnu klímu a vplývali tak na ostatné časti planéty.

Medzi takéto územia patrí aj Stredná Amerika, ktorá je z geologického hľadiska veľmi mladý útvar. Vynorením sa z oceánu približne pred 3 miliónmi rokov táto šija od seba oddelila Atlantický od Tichého oceánu a zároveň spojila dva biogeografické regióny, Nearktickú a Neotropickú oblasť, čo bol aj začiatok obrovskej migrácie živočíchov a rastlín. Stredná Amerika preto predstavuje prírodné laboratórium pre ekologické, evolučné a biogeografické štúdie.



Obr. A – Večer pri jazere Petén Itza na severe Guatemaly (foto E. Zawisza). B – Subfosílny zvyšok (karapax) perloočky *Anthalona verucosa* charakteristického druhu pre jazerá nížin Južnej Ameriky (foto M. Wojewodka). C – hlavová kapsula pakomára rodu *Goeldichironomus*, jedného z najbežnejších v Neotropickej oblasti (foto L. Hamerlík).

Znie to teda jednoducho: nájdeme dostatočne veľké a staré jazero s množstvom kvalitného jazerného sedimentu, odoberieme sedimentačné jadro, zanalyzujeme a svetu padá sánka pri čítaní ohurujúcich výsledkov. Realita je však, ako to už býva zvykom, zložitejšia. Problémom je, že v období neskorého glaciálu bola klíma Strednej Ameriky omnoho suchšia ako v súčasnosti, a preto bola väčšina jazier na území vyschnutá (Hodell et al. 2006). Po dlhom a vytrvalom hľadaní bolo až v roku 1999 najdené jazero vhodné pre paleoekologický výskum. Ide o jazero Petén Itza v Guatemale, ktoré patrí svojou maximálnou hĺbkou 165 metrov k najhlbším nížinným jazerám Strednej Ameriky. Potvrdilo sa, že množstvo vody v jazere bolo dramaticky zredukované počas neskorého glaciálu. Najhlbšia časť jazera však zostala pokrytá vodou a obsahuje neporušený jazerný sediment (Anselmetti et al. 2006). Pri vŕtacích prácach sa z jazera odobralo na 9 miestach celkovo 1327 m sedimentu, pričom najdlhšie jadro meralo 133 m (Hodell et al. 2006). Jadrá sú momentálne spracovávané v rozličných laboratóriách sveta, kde sa analyzuje veľké množstvo proxy dát, z biologických predovšetkým peľ, lastúrničky, perloočky a pakomáre.

Pri paleoekologickej interpretácii biologických dát môže byť veľkým problémom nedostatok vedomostí o taxonómii a ekológii nájdených taxónov. Je to pochopiteľné, keďže krajiny Strednej Ameriky slúžia ako exotická destinácia pre opis nových druhov, ale chýba tu komplexný ekologický, resp. limnologický výskum. Súčasťou projektu je preto aj cvičný set 60 jazier z Mexika, Guatemaly, Belize, Salvadoru a Hondurasu. Analýza povrchových sedimentov týchto jazier by mala pomôcť objasniť, aké sú ekologické nároky súčasných druhov a ulahčiť teda rekonštrukciu environmentálnych zmien v minulosti.

Je evidentné, že takýto výskum nie je beh na krátke trate, práce trvajú už niekoľko rokov (a ešte niekoľko rokov iste potrvajú). Výskumníci môžu počas výskumu naraziť na množstvo problémov od výberu vhodného modelového jazera až po interpretáciu dát. Isté je však aj to, že výskumy predtým neprebádaných území posúvajú naše vedomosti ďalej a prinášajú množstvo nesmierne dôležitých čriepkov, z ktorých budeme môcť poskladať mozaiku vývoja Zeme.

Ladislav HAMERLÍK

The project was funded by the National Science Centre, Poland, contract no. 2015/19/P/ST10/04048 and the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under the Marie Skłodowska-Curie grant agreement No. 665778.

Literatúra

ANSELMETTI, F.S., ARIZTEGUI, D., HODELL, D.A., HILLESHEIM, M.B., BRENNER, M., GILLI, A., MCKENZIE, J.A. & MUELLER, A.D. 2006. Late Quaternary climate-induced lake level variations in Lake Petén Itzá, Guatemala, inferred from seismic stratigraphic analysis. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 230(1): 52-69.

HODELL, D., ANSELMETTI, F., BRENNER, M. & ARIZTEGUI, D. 2006. The Lake Petén Itzá Scientific Drilling Project. Scientific drilling 3: 25-29.

KONFERENCIE – KURZY – SEMINÁRE

8th European Pond Conservation Network Workshop (EPCN)

Dátum: 21. – 25. máj 2018

Miesto konania: Torroella de Montgrí, Girona, Spain

Lagoons and ponds are largely recognized as biodiversity hotspots. Its relevance is not only because of its conservation value, but also because it supply key ecosystem services contributing, for example, to carbon sink and nutrient balance and, in the case of coastal lagoons, preventing from negative effects of sea rise and sea storms. Despite its relevance, these water bodies are especially affected by global change since human activities caused the reduction or even the disappearance of most of these habitats. Therefore, strong efforts should be done to protect them and to recover the ecological functioning of these threatened habitats. The topics treated within conference will include from their response to global change to the identification of key factors ruling its biodiversity, from both, and ecological and conservation point of view.

Informácie: http://epcn8.org

Kontakt: epcn8@barcelocongresos.com

3rd CESAMIR

Dátum: 8. – 13. júl 2018

Miesto konania: Łódź, Poland

Central European Symposium for Aquatic Macroinvertebrate Research is organized by the Department of Invertebrates Zoology and Hydrobiology, University of Lodz. It aims to integrate recent achievements of all branches of aquatic macroinvertebrate science, from basic to applied research, including but not limited to taxonomy, biodiversity and faunistics, community and functional ecology, population biology, human impact, water pollution and ecotoxicology, water quality monitoring and metrics, from microhabitat modification to global changes, with a focus on the latest developments and trends, as well as future outlook. Although, the symposium mainly focuses on Central European research and problems, participants are welcome from all over Europe. The organizing committee is gearing up for an exciting and informative conference program including plenary lectures, oral and poster presentations and various social events for 150+ participants.

Informácie: http://cesamir2018.uni.lodz.pl

Kontakt: cesamir2018@biol.uni.lodz.pl

XVIII. KONFERENCIA ČLS A SLS

Dátum: 25. – 29. jún 2018

Miesto konania: Hotel Kořínek, stredisko Kořenov (Příchovice), medzi západnými Krkonošami a Jizerskými horami (ČR)

Výbor ČLS vás pozýva na 18. spoločnú konferenciu ČLS a SLS. Organizovanie spoločných konferencií je jedným z osvedčených prostriedkov, ako prehĺbiť vzájomnú informovanosť o riešených projektoch a tiež k obsiahlejším diskusiám o aktuálnych problémoch limnológie, smeroch výskumu a širšom využití jeho výstupov. Konferencia je nielen zdrojom nových informácií, ale tiež miestom stretnutia kolegov a priateľov z rôznych odborov limnológie.

Informácie: http://www.limnospol.cz/cz/menu/20-0-0/xviii-konference-cls-a-sls

---

IAD 42: Danube – a lifeline governed by multiple uses, pressures and a multitude of ecosystem services

Dátum: 2. – 6. júl 2018

Miesto konania: Smolenice, Slovensko

The 42 IAD Conference will provide a forum for the presentation of long-term multidisciplinary research activities and discussions on various topics like: bio- and geo-diversity – from headwaters to marine environment – values and threats; fish-ecology as basis to ensure sustainable fishery practices; the importance of vegetation for the aquatic environment; structure and development of invertebrate communities; water quality monitoring and quality targets for local uses or river water; microbiological quality of Danube ecosystems; eco-toxicological impact of aquatic contaminants; transformations and connectivity fluxes between river structures; evolution of the Danube River basin – history, ecosystem services, restoration and conservation; floods and droughts and climate changes impact – river responses and public perception; sustainable development in the Danube River basin – strategy and policy in Danube Basin.

Informácie: http://www.iad.gs

SIL 2018 – The Congress of the International Society of Limnology

Dátum: 19. – 24. august 2018

Miesto konania: Nanjing, China

Freshwater ecosystems are increasingly threatened by human activity and the effects of climate change. The global response to these challenges has been mixed. In the developed world, the issue of eutrophication of inland waters has been a matter of intense focus and some remarkable counter measures, whilst in

developing countries the situation has continued to worsen, as seen in the increasingly frequent and severe cyanobacterial blooms in Lake Taihu, China. The urgent demand for knowledge and techniques for the management and restoration of aquatic ecosystems is reflected in the theme of SIL 2018, *Limnology, a Science for the Preservation and Restoration of Aquatic Ecosystems.*

Informácie: http://www.sil2018.com

Kontakt: sil2018@niglas.ac.cn

OZNAMY

Noví členovia SLS

Mgr. Natália LIESKOVSKÁ, SVK, a.s. Žilina (Variabilný symbol 149).

E-mailová skupina SLS

Výbor SLS na svojom októbrovom zasadnutí navrhol, podporil a vzápätí zrealizoval myšlienku vytvorenia e-mailovej skupiny *„Slovenská limnologická spoločnosť“*, ktorá združuje e-mailové adresy vsetkých aktuálnych členov SLS. Táto „skupina“ slúži na jednoduché preposielanie informácií, aktualít, upozornení na podujatia, semináre, prednášky, či čokoľvek iné týkajúce sa limnológie v rámci členskej základne – od každého člena všetkým ostatným členom SLS. E-mail poslaný na adresu:

limnologickaspolocnost@googlegroups.com

bude takto rozposlaný všetkým členom SLS. Budeme radi, ak si tento nový „nástroj“ osvojíte a budete ho hojne využívať ☺.

Výbor SLS

Limnologický spravodajca, roč. 11., č. 2/2017		**ISSN 1337-2971**
© Slovenská limnologická spoločnosť pri SAV		**MK SR EV 2499/08**
Redakcia:	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	Tlač: Ing. Karol Illý
	http://www.limnospol.sk	Vydavateľstvo NOI
Číslo účtu:	IBAN SK0809000000000011491546	(vyšlo 15.12.2017)