

Česká limnologická společnost

[www.limnospol.cz](http://www.limnospol.cz)



# SETKÁNÍ MLADÝCH LIMNOLOGŮ 2019

SBORNÍK PŘÍSPĚVKŮ

*Pasohlávky, 4. – 6. října 2019*

# SETKÁNÍ MLADÝCH LIMNOLOGŮ 2019

## Obsah

Anna Bubenková .....	2
Katarína Čekovská <i>et al.</i> .....	3
Selma de Donnová <i>et al.</i> .....	5
Alžbeta Devánová .....	6
Alena Dostálová <i>et al.</i> .....	7
Karolína Fišarová <i>et al.</i> .....	8
Lenka Kajgrová .....	9
Veronika Kreidlová .....	10
Erika Lorencová .....	11
Ondřej Malý <i>et al.</i> .....	12
Oldřich Pecha .....	13
Simona Pěničková <i>et al.</i> .....	14
Matěj Pokorný .....	15
Tereza Slámová <i>et al.</i> .....	16
David Výravský <i>et al.</i> .....	17
Iveta Zugárková <i>et al.</i> .....	18
Seznam účastníků .....	19
Program .....	23

Anna Bubenková

## PALEOENVIRONMENTÁLNÍ REKONSTRUKCE MLADŠÍHO DRYASU NA ZÁKLADĚ SUBFOSILNÍCH PERLOOČEK

Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova v Praze

Subfossilní perloočky jsou velmi užitečným nástrojem při paleoenvironmentálních rekonstrukcích. V jezerech tvoří dominantní složku zooplanktonu, jak pelagického, tak litorálního, a jejich chitinizované karapaxy se velmi dobře uchovávají v sedimentech. Perloočky hrají v jezerních ekosystémech důležitou ekologickou roli, proto jejich subfossilní zbytky deponované v sedimentu mohou velmi dobře odrážet environmentální změny daného ekosystému. Diplomová práce navazuje na práci bakalářskou, ve které se podařilo velmi dobře shrnout dosud publikované kvantitativní modely na různé rekonstruované parametry, včetně jejich slabých míst a vhodnosti jejich využití pro danou lokalitu. V rámci projektu zaměřeného na rekonstrukci pozdního glaciálu na Šumavě bude analýza perlooček využita pro rekonstrukci kolísání hladiny, jako možného proxy pro rekonstrukci humidity, která se zdá být v období mladšího dryasu klíčová pro naše území.

Katarína Čekovská *et al.*

## GENETICKÁ VARIABILITA A FYLOGEOGRAFIE TŘÍ DRUHŮ MOŘSKÝCH HLAVÁČŮ

Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova v Praze

Mořské organismy mohou vykazovat silnou genetickou diferenciaci a populační strukturu navzdory vysoké konektivitě a koncepci otevřeného moře. Vymezení jednotlivých populací v oblasti oceánu je obzvláště obtížné, protože překážky pro tok genů jsou v mořském prostředí mnohem méně patrné než v suchozemských a sladkovodních stanovištích. Geografická struktura u různých organismů potvrdila existenci fylogeografických bariér v mořském prostředí. V rámci zoogeografické oblasti severovýchodní Atlantik a Středozemní moře byla pro různé druhy zjištěna různá fylogeografická struktura, včetně některých blízce příbuzných druhů. Klíčovou roli při utváření struktury intra- a intraspecifické diferenciaci hrají různé genetické, klimatické, geomorfologické a historické faktory spolu se specifickými charakteristikami jednotlivých druhů. V tomto výzkumu jsme se zaměřili na čeleď hlaváčovitých (Gobiiformes), která patří do jedné z nejpočetnějších čeledí ryb. Evropské hlaváči jsou malé, nenápadné ryby dosahující obvykle velikosti do 10 cm. Početně obývají pobřežní vody, ačkoli jejich výskyt není zdaleka zmapován kvůli jejich nenápadnosti, často skrytému způsobu života a nedostatku komerčního využití. Informace o rozšíření mnoha druhů jsou proto stále velmi kusé. Mnoho druhů je známo pouze z několika míst rozptýlených po Středozemním moři a Atlantiku. Doposud byly analýzy genetické variability provedeny pouze u několika druhů hlaváčů. Na základě omezených informací je však zřejmé, že u některých studovaných druhů dochází ke genetické variabilitě mezi populacemi z různých oblastí výskytu. Porovnání genetické variability geograficky vzdálených populací téhož druhu může pomoci zjistit, zda existuje určité rozdělení populace a zda jsou populace od sebe geneticky izolované. Cílem projektu bylo porovnat genetickou strukturu populací tří druhů hlaváčů: *Gobius cruentatus*, *Gobius geniporus* a *Gobius incognitus* ve Středozemním moři a severovýchodním Atlantickém oceánu. Všechny tyto druhy jsou epibentické, úzce spojené se substrátem, bez významných migrací. Vzorky použité v této práci byly nasbírány potápěním ze dvou atlantických (Španělsko a Portugalsko) a sedmi mediteránních lokalit (Francie, Sicílie, Chorvatsko, Černá hora, Řecko a severní a jižní Kypr). Dále byly vzorky analyzovány mitochondriálním markrem (cytochrome b) a nukleárním markrem (první intron ribozomálního proteinu S7) a sekvenovány klasickou Sangerovou metodou. U všech tří druhů byla nalezena vysoká intrapopulační variabilita. *G. incognitus* vykazoval obrovskou haplotypovou variabilitu pro cyt b, což naznačuje velkou populaci tohoto druhu. U žádného z těchto druhů nebyla nalezena žádná významná strukturalizace populace. Přesto byl u *G. cruentatus* a *G. geniporus* nalezen určitý stupeň genetického rozdělení, což naznačuje možnou existenci geografických bariér. Zdá se, že Sicilský kanál a Egejský

# SETKÁNÍ MLADÝCH LIMNOLOGŮ 2019

front, které se u některých zástupců mořské fauny prokázaly jako důležitý bod pro tok genů, by mohly hrát roli v genetickém strukturování některých sledovaných druhů. Vzhledem k tomu, že dospělí hlaváči nemigrují, je pasivní transport planktonických larev pravděpodobně velmi důležitý pro genetickou strukturu populací mořských hlaváčů.

Selma de Donnová *et al.*

## PIONIERSKE DRUHY OSÍDLUJÚCE REVITALIZOVANÉ POTOKY NA ŠUMAVE

Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita

Od roku 2013 prebiehali v Národnom parku Šumava rozsiahle revitalizačné opatrenie 3 potokov v nive Vltavy. Pôvodné trasy Jedlového a Žlebského potoka a riečky Hučina boli rekonštruované podľa historických máp a vegetácie, pričom cieľom bolo zdvihnutie vodnej hladiny, návrat prirodzeného vodného režimu a zadržanie vody v krajine. V niektorých úsekoch boli vytvorené nové meandrujúce korytá, inde boli pôvodné korytá len upravené. Každý potok bol revitalizovaný s ohľadom na svoje osobité vlastnosti a charakter okolia. Spoločenstvá okolitých biotopov zároveň slúžili ako referencia. Vzorky makrozoobentosu z jednotlivých revitalizovaných a referenčných úsekov boli odoberané štyrikrát ročne z troch mesohabitatov. Na Jedlovom a Žlebskom potoku prebiehalo vzorkovanie aj počas roka pred revitalizáciou. V prezentácii sa venujem vyhodnoteniu spoločenstiev a popisu druhov podeniek (Ephemeroptera), pošvatiek (Plecoptera) a potočníkov (Trichoptera), ktoré osídlili novovzniknuté korytá ako prvé, počas jedného roka po revitalizácii. Tie sú porovnané s pôvodnými spoločenstvami, ktoré sa v potokoch vyskytovali pred zásahom. Medzi prvými kolonizátormi sú bežné pionierske druhy z čeľadí Baetidae, Nemouridae, Leuctridae, Capniidae a Limnephilidae. Druhovú bohatosť a početnosť počas prvého roka sa medzi jednotlivými úsekmi výrazne líši a v priebehu roka fluktuuje. V dôsledku prepojenia revitalizovaných úsekov s neďalekými prirodzenými tokmi sú nové spoločenstvá týmito silno ovplyvnené. Sukcesia je v prvom roku stále na začiatku a druhová skladba sa mení skôr pomaly. V revitalizovaných potokoch zatiaľ chýbajú druhy preferujúce hrubý a stabilný substrát a tiež veľké dravé druhy. Priebeh sukcesie v nasledujúcich rokoch je predmetom ďalšieho výskumu.

Alžbeta Devánová

## VEĽKÉ LUPEŇONÔŽKY V POĽNÝCH MOKRADIACH JUŽNEJ MORAVY A NA SLOVENSKU

Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita

Veľké lupeňonôžky (Branchiopoda, Crustacea) patria k najohrozenejším skupinám vodných bezstavovcov. Táto skupina kôrovcov zahŕňajúca žiabronôžky, štítovky, hrachovky a šklabkovky je prispôbená na život v periodicky vysychavých stojatých vodách. Vhodným prostredím pre ne sú aj vysychavé mokrade vznikajúce v depresiách terénu na ornej pôde. Vytvárajú sa najčastejšie na jar po topení snehu, prípadne v lete či na jeseň po výdatných dažďoch. Vďaka pravidelnej orbe sú udržiavané v skorých sukcesných štádiách. Napriek tomu, že poskytujú vhodné podmienky pre mnoho chránených a ohrozených organizmov, patria v súčasnosti k najprehľadanejším vodným biotopom. 10 periodicky vysychavých poľných mokradí na južnej Morave bolo podrobne sledovaných v priebehu sukcesie. Sledované boli zmeny abundancie jednotlivých skupín vodných bezstavovcov a vplyv vlastností prostredia na ich spoločenstvo. Rozdiely v abiotických aj biotických faktoroch medzi lokalitami s výskytom veľkých lupeňonôžok a bez nich boli sledované v 18 poľných mokradiach na južnej Morave.

Výskum veľkých lupeňonohých kôrovcov je historicky spätý vďaka Jánovi Brtekovi aj s územím Slovenska, kde počas svojho pôsobenia zaznamenal 19 druhov. Hlavná časť jeho monitoringu prebehla od 50. do 80. rokov minulého storočia. Údaje o výskyte veľkých lupeňonôžok z územia Slovenska v nasledujúcom období sú žiaľ len okrajové. V dôsledku výraznej zmeny charakteru krajiny, ktorá je spojená s reguláciou riek, odvodňovaním mokradí, rozvojom sídiel a intenzifikáciou poľnohospodárstva, tak zrejme došlo k zániku mnohých lokalít ich výskytu. Sumarizácia historických údajov z územia Slovenska poskytuje cenné informácie pre ďalší výskum, ktorý je nevyhnutný na zabezpečenie ochrany týchto vzácných živočíchov. Monitoring prebiehajúci od roku 2016 doposiaľ potvrdil výskyt 13 druhov.

Alena Dostálová *et al.*

## POPULAČNÍ STRUKTURA BLEŠIVCE POTOČNÍHO JAKO INDIKÁTOR PŘEDCHOZÍHO VYSCHNUTÍ TOKU

Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita

Mezi projevy globální změny klimatu se v ČR mimo jiné řadí i vysychání toků. To ovlivňuje populace vodních živočichů, jako je například blešivec potoční *Gammarus fossarum*. Zatímco ve většině permanentních toků se jeho populace vyznačují vysokými abundancemi, ve vysychavých tocích jsou suchem silně ovlivněny. Především kvůli tomu, že blešivec nemá žádné suchu odolné stádium a musí vysychavý úsek po znovuzaplavení rekolonizovat z nejbližších permanentních částí toku, či z blízkých zbytkových tůní.

Porovnání populací blešivců z 12 párů vysychavých a nevysychavých lokalit z let 2012-16 dokázalo, že rekolonizace vysychavých lokalit způsobuje pozorovatelné změny v populační struktuře blešivců i po několika týdnech od znovuzaplavení toku. Kromě výrazného poklesu abundance blešivců dochází také k výraznému poklesu zastoupení juvenilů a ke zvýšení podílu velkých jedinců a také samců v populaci. (Větší tělo = rychlejší migrace).

V roce 2017 byla dále provedena analýza fekundy samic blešivců ve zbytkových tůních a blízkých permanentních částech toků. Ve zbytkových tůních byl zjištěn výrazně menší poměr gravidních samic. Tento jev může souviset se zvýšeným predčním tlakem v přehuštených tůních, kde dochází ke stresu a možnému kanibalizmu.

Tyto výsledky potvrzují, že populace blešivců potočních jsou suchem výrazně ovlivněny a jsou tak jedním z možných indikátorů předchozího vyschnutí.



Karolína Fišarová *et al.*

## VÝVOJ SPOLEČENSTEV MAKROZOOBENTOSU V REVITALIZOVANÉM ÚSEKU POTOKA HUČINA (NP ŠUMAVA)

Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita

Náš výzkum zaměřený na dlouhodobý vývoj revitalizovaného toku Hučina a jeho bentických společenstev začal bezprostředně po revitalizaci v listopadu 2013. Přeložený, narovnaný a zahluubený tok Hučiny byl revitalizován vybudováním nového mělkého a širokého koryta, které meandruje v původní trase (a sedimentech) z doby před regulací. Současně bylo staré regulované koryto zasypano a byly odstraněny meliorace v nivě toku. Krátce po revitalizaci bylo koryto osídleno početným, ale relativně jednoduchým společenstvem bezobratlých složeným především z druhů s dobrými disperzními schopnostmi, které se do revitalizovaných úseků dostaly driftem z horního přirozeného úseku nad revitalizovanou částí. Opakovaně byly pozorovány i ryby a mihule. Postupem času přibývají druhy se specifickými nároky na prostředí a druhy, které revitalizované úseky osídlily z blízkých stojatých vod, zatím ale chybí organismy vyžadující stabilní hrubý substrát. Druhová bohatost v čase narůstá, celková abundance je však velmi rozkolísaná a liší se v jednotlivých letech. To je způsobeno nestabilním jemným substrátem dna, který je snadno narušován velkými průtoky. Koncem roku 2016 však byla druhová bohatost i celková abundance makrozoobentosu již srovnatelná s okolními přirozenými habitaty. Výsledky z prvních tří let po revitalizaci ukazují překvapivě rychlou kolonizaci bezobratlými, ačkoli podmínky stále ještě nebyly příliš příznivé pro řadu druhů. Studie pokračuje zpracováním výsledků z následujících dvou let a také doplněním druhových dat pro vodní brouky. Z odběrů uskutečněných od listopadu 2013 do listopadu 2014 bylo zjištěno, že v přirozených úsecích Studené Vltavy a Hučiny se vyskytovalo 15 druhů vodních brouků. Naopak v revitalizovaných úsecích Hučiny bylo nalezeno 13 druhů. Jak v přirozených, tak i v revitalizovaných úsecích převládal druh *Limnius perrisi*, ostatní druhy byly nalezeny pouze v několika jedincích či desítkách jedinců. V přirozených úsecích se navíc vyskytovaly druhy *Hydraena gracilis*, *Hydraena dentipes*, *Odeles* sp., *Hydroporus palustris* a *Oreodytes sanmarkii*, které nebyly nalezeny v úsecích revitalizovaných. Druhy *Limnebius truncatellus*, *Elmis maugetii* a *Esolus parallelepipedus* byly naopak nalezeny pouze v revitalizovaných úsecích. Postupným doplňováním výsledků z roku 2015 byl prozatím zjištěn další nárůst jak v počtu celkových jedinců, tak i druhů, a to o asi 2 druhy.

Lenka Kajgrová

## POTRAVNÍ ZDROJE PLŮDKU REOFILNÍCH RYB V RYBNÍCÍCH S INSTALOVANÝMI SVĚTELNÝMI A BAREVNÝMI ATRAKTANTY HMYZU

Fakulta rybářství a ochrany vod, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Cílem práce bylo vyhodnocení potravní základny (zooplanktonu, zoobentosu a náletového hmyzu) a produkčních výsledků v chovu ročka jelce jesena (*Leuciscus idus* aber. *orfulus*) a jelce tlouště (*Squalius cephalus*). Specifikou studie bylo využití atraktantů (žluté desky) a podvodních světelných zdrojů jako doplňku výživy chovaných ryb. Tento přístup se zdá být ekologicky vhodnou i ekonomicky výhodnou metodu ke zlepšení výsledků odchovu především reofilních druhů ryb, které jsou schopny přijímat náletový hmyz (pstruh, lipan, tloušť, bolen, jesen). V práci byla vyhodnocena a porovnána dostupná potravní základna v rybnících s instalovanými atraktanty s kontrolními rybníky.

Experimentální odchov probíhal na zemních rybníčcích v areálu pokusnictví FROV JU a Schlossfischerei Schönau bei Litschau (Rakousko). Při pravidelných dvoutýdenních odběrech byl monitorováno kvalitativní a kvantitativní složení zooplanktonu a v měsíčních intervalech byl prováděn monitoring zoobentosu a suchozemského hmyzu zachyceného atraktanty. Odběr vzorků rybničního makrozoobentosu byl prováděn Ekmanovým drapákem. Po zpracování vzorků (přebrání a zvážení) v laboratoři byly organismy rozděleny do tří skupin – Chironomidae, Oligochaeta a Varia. Zooplankton byl odebírán tahem planktonní sítě na úseku 3 m a suchozemský hmyz byl získáván instalací atraktantů po specifikovaný časový úsek dne (barevné atraktanty) nebo noci (světelné atraktanty). Hodnocení makrozoobentosu, zooplanktonu a hmyzu bylo doplněno o in situ monitoring základních parametrů vodního prostředí.

Z výsledků je zřejmé, že podmínky prostředí sledovaných rybníků se průkazně nelišily. Dle provedené analýzy dat se zdá být použití atraktantů hmyzu jako doplněk výživy ryb v akvakultuře přínosným opatřením přispívající ke zvýšení produkčních výsledků. Průměrná hmotnost ryb vzrostla v průběhu vegetační sezóny z počátečních 4.3 g na 26.9 ± 4.9, 32.3 ± 6.5 a 41.2 ± 9.2 g v rybnících v kontrole, se světly, resp. žlutými deskami, přičemž rozdíly jak mezi kontrolou a pokusnými variantami, tak mezi světly a žlutými deskami byly vysoce průkazné ( $p < 0,001$ ). V rybnících s instalovanými ponořenými světly průměrná hmotnost ryb vzrostla z počátečních 12.7 g na 41.9 ± 2.2 g, resp. na 26.7 ± 5.5 g v kontrole.

Veronika Kreidlová

## ALTERNATIVNÍ CESTY PŘENOSU UHLÍKU A ENERGIE V PLANKTONNÍCH POTRAVNÍCH SÍTÍCH RYBNÍKŮ

Přírodovědecká fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

V České republice jsou rybníky nejhojněji zastoupeným typem stojatých vod. Plní řadu ekosystémových funkcí přirozených mělkých jezer a zaniklých mokřadů. Většina rybníků je dnes eutrofních až hypertrofních díky zintenzivnění rybářského hospodaření v průběhu druhé poloviny 20. století. Vysoká koncentrace živin stejně jako silný predační tlak ryb determinuje strukturu a dynamiku planktonních společenstev rybníků, kde zpravidla chybí velcí planktonní filtrátoři z řad korýšů. Dominantní část metabolismu uhlíku je realizována na úrovni mikrobiálních společenstev, jejichž dynamika změn je příliš rychlá a proto nezachytitelná běžnou frekvencí vzorkování (obvykle dvou až tří týdenní intervaly). Vodní houby patří mezi limnology dlouhodobě přehlíženou skupinu organismů s velmi rychlým životním cyklem, která může významným způsobem zasáhnout do fungování potravních sítí stojatých vod skrze parazitický či saprotrofní způsob života. Přestože jsou zoospory těchto hub po kvalitativní stránce velice vhodným zdrojem potravy pro zooplankton, důkazy o jejich trofické interakci jsou doposud vázány téměř výlučně na experimentální podmínky. Obdobně je velkou neznámou zapojení methanového uhlíku do potravních sítí rybníků skrze bakterie oxidující methan (MOB), jenž vzniká za anaerobních podmínek rozkladem organických látek, kterých najdeme v rybnících velké množství ať již autochtonního tak alochtonního původu. Studie si dává za cíl zjistit potenciální význam těchto dvou alternativních trofických interakcí (MOB-zooplankton, houby-zooplankton) v potravních sítích rybníků nad rámec obecně uznávaného modelu fytoplankton-zooplankton-ryby pomocí podrobné vzorkovací kampaně (dva odběry týdně) a analýzy obsahu střev zooplanktonu za využití moderních molekulárních metod (ddPCR, RNA-SIP, NGS).

*Studie je podpořena Grantovou agenturou České republiky (č. p. 19-16554S).*

Erika Lorencová

## METASPOLEČENSTVA VODNÍCH MĚKKÝŠŮ

Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita

Sladkovodní měkkýši dosahují nejvyšší diverzity v mělkých nížinných stojatých vodách s bohatou litorální vegetací a spíše jemným substrátem dna. Významný vliv na lokální populace měkkýšů může mít činnost člověka vedoucí k eutrofizaci nebo zavlékání nepůvodních. Pochopení procesů ovlivňujících distribuci, druhovou bohatost a složení populací těchto druhů je důležité pro ochranu těchto ohrožených ekosystémů, stejně jako pro ochranu měkkýšů. Cílem mého výzkumu je sledování procesů ovlivňujících metaspolečenstva sladkovodních měkkýšů několika zemědělstvím ovlivněných oblastí v České republice, Albánii a Chorvatsku.

Ondřej Malý *et al.*

## STRAVITELNOST FOSFORU Z KRMIVA VE VÝŽIVĚ KAPRA OBECNÉHO

Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně

Chov kapra má v České republice velmi hluboké kořeny a české rybníkářství je naším téměř národním bohatstvím a tradicí. Kaprové, resp. rybníční hospodářství se ovšem stále častěji stává cílem kritiky orgánů ochrany přírody a krajiny z důvodu přílišného zatížení prostředí biogenními prvky, zejména pak fosforem. Chov kapra je ve většině rybníků realizován polointenzivním způsobem hospodaření, kdy přírůstek ryb je tvořen zejména z přirozené potravy a pouze z části z příkrmování. Ryby jsou v rybnících nejčastěji příkrmovány obilovinami zejména pšenicí a triticale, méně pak žitem, kukuřicí či hrachem, případně dalšími krmivy, které obsahují jisté množství tolik propíraného fosforu. Stravitelnost fosforu rostlinných složek se pohybuje od 8 do 35%. Nestrávený fosfor putuje do vodního prostředí, kde se dostává do sedimentů. Rybníční hospodářství tak může být do určité míry zdrojem biogenů pro růst sinic a řas. Mnohem závažnějším problémem, než je příkrmování ryb, je však hospodaření českých zemědělců resp. hospodaření v celém povodí, včetně vypouštění odpadních vod. Tedy dotace našich rybníků přitékající vodou. Nedodržováním osevních postupů, přílišným používáním chemických hnojiv a zejména pak absencí základních způsobů obdělávání polí, dochází k velmi vysokým splachům z takto nevhodně upravených ploch. Veškerý materiál unesený vodou z polí a luk končí v rybnících, včetně vysokého množství fosforu a dusíku. Dalším, tím nejvýznamnějším, zdrojem biogenů jsou domácnosti, kdy většina mycích, pracích a čistících přípravků obsahuje vysoké množství fosforu, který nejsou čistírny odpadních vod schopny efektivně odstranit a takto „vyčištěná“ voda odchází do řek, někdy i rybníků nebo vodárenských nádrží.

Rybníkářství je zdrojem fosforu v rybnících, ovšem fosfor „vyprodukovaný“ rybami, je uložen v sedimentech a pro řasy a sinice je téměř nevyužitelný. Proto je důležité hledat primární problém nadměrného množství fosforu v rybnících i v jiných zdrojích, než jen v chovu ryb.

Během svého studia se zabývám možností snížit zatížení vod z chovu ryb úpravou krmiv. Cílem mých studií je zvýšit stravitelnost fosforu, respektive snížit zatížení vody nestráveným fosforem. Možností jak ovlivnit hospodaření s fosforem je hned několik. Zaměřili jsme se na používání nízkofytátových odrůd obilovin, které vykazují nízké množství nestravitelného fosforu. Dále se zaměřuji na používání průmyslově vyráběných enzymatických přípravků napomáhajících zlepšení stravitelnosti fosforu z rostlinných složek krmiva. Enzymatické přípravky aplikujeme do krmiv v různém množství, od různých výrobců, v různém skupenství, dále také v kombinaci s netradičními rostlinnými komponenty, které do směsí přidáváme. Mimo výživu kapra se zaměřuji také na tilapii nilskou.

Oldřich Pecha

## ROZVOJ ZOOPLANKTONU V RYBNÍCÍCH S PRODUKČÍ RYCHLENÝCH STÁDIÍ HOSPODÁŘSKY VÝZNAMNÝCH DRUHŮ RYB

Fakulta rybářství a ochrany vod, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Z důvodu historické zátěže jsou dnes české rybníky silně eutrofizované. V rybničním ekosystému jsou živiny zabudovány do biomasy organismů či rostlin, ale ne všechna je využitelná k produkci ryb. Moje diplomová práce se zaměří na studium faktorů určujících rozvoj přirozeného zooplanktonu v rybnících, aby bylo možno významný podíl živin zadržet a využít k produkci ryb. Pro potřeby rybářů je důležité, aby byl zooplankton přítomný v dostatečném množství a ideální velikosti co nejdéle v průběhu vegetační sezóny.

Pro naši studii jsme zvolili rybniční soustavu pod správou firmy Štičí Líheň ESOX s.r.o. v obci Liderovice, v blízkosti Tábora, s produkcí rychlených stádií hospodářsky významných druhů ryb – štiky, candáta, kapra a lína. Tyto rybníky jsou během jedné vegetační sezóny využity hned několikrát a právě zooplankton je hlavní potravou všech raných stádií ryb. Pro produkci rychlených stádií ryb slouží rybníky Podedvorný, Ministerský a Utopený, které budou vypuštěny a znovu napuštěny 2–3x za sezónu. Rybník Liderovický bude sloužit jako kontrola pro rozvoj zooplanktonu pod trvalým rybím tlakem – obsádka K1. Po slovení ryb a vypuštění rybníku bude voda výše položeného rybníku sloužit jako inokulum zooplanktonu. Vzorkování bude probíhat vždy po napuštění a před vypuštěním rybníku (případně mezitím). Zooplankton bude odebírán tahem planktonní sítí k dalšímu zpracování (determinace dominantních druhů, velikostní struktura aj.). Monitoring rozvoje zooplanktonu bude doplněn o monitoring chemismu vody, včetně přítoku a odtoku Povodím Vltavy, s.p.

Simona Pěničková *et al.*

## DIVERZITA CHROSTÍKŮ (TRICHOPTERA) RŮZNÝCH AKVATICKÝCH BIOTOPŮ NA ŠUMAVĚ

Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita

Výzkum chrostíků na Šumavě začal již v polovině 19. století díky Friedrichu Kolenatimu, i když podrobněji se územím zabýval až František Klapálek na začátku 20. století. Nejzásadnější přínos k poznání diverzity a výskytu chrostíků na Šumavě přinesly výzkumy Karla Nováka, který se tímto územím průběžně zabýval již od 50. let. Mnoho z jeho dat však zůstalo nepublikováno, pouze ve formě ručně psaných tabulek a zápisků. Od 90. let 20. století na Šumavě probíhá řada hydrobiologických studií, které chrostíky zahrnovaly v rámci celého společenstva makrozoobentosu. Cílem této práce bylo shromáždit všechny publikované a nepublikované informace o výskytu chrostíků na území Šumavy, vytvořit z těchto dat databázi nálezů a následně popsat diverzitu chrostíků v tomto území.

Jako zájmová oblast byla vymezena česká část geomorfologického celku Šumava. Z tohoto území byla shromážděna data od 16 autorů a autorských týmů (celkem 26 publikací) a 2 projektů. Databáze nálezů čítá přes 3500 faunistických záznamů. Zaznamenávány byly pouze nálezy, které byly určeny do druhu. U většiny nálezů bylo možné lokalitu lokalizovat GPS souřadnicí a popsat ji pomocí charakteristik toku (hydrologické pořadí a řád toku) a klimatických proměnných.

Na území geomorfologického celku Šumava bylo nalezeno 181 druhů chrostíků z 20 čeledí. Šumava tedy hostí téměř 70 % celkové druhové bohatosti chrostíků v České republice a fauna chrostíků zde má největší druhovou bohatost v rámci všech zatím sledovaných národních parků a chráněných území v České republice. Největší druhové zastoupení zde mají čeledi Limnephilidae, Leptoceridae a Hydropsychidae. Z nalezených druhů jen mírně převažují druhy tekoucích vod, druhy stojatých vod jsou zde zastoupeny v překvapivě vysokém počtu. Na Šumavě bylo zjištěno 21 druhů, které patří do některé z kategorií obecného ohrožení (CR, EN, VU) a 24 téměř ohrožených druhů (NT). Například *Limnephilus algosus*, *Molanna nigra*, *Hagenella clathrata* nebo *Drusus biguttatus*. Díky intenzivnímu vědeckému zájmu lze říci, že je toto území poměrně dobře prozkoumané. Přesto je zde několik oblastí, které z různých důvodů dosud nebyly zkoumány. Jde hlavně o okrajové části Šumavy, některé příhraniční oblasti, Boletice, okolí Lipna, ale také horní části povodí Úhlavy a Volyňky.

Matěj Pokorný

## KOLONIZACE SLADKOVODNÍCH JEZER MARITIMNÍ ANTARKTIDY ŽÁBRONOŽKOU *BRANCHINECTA GAINI* A DALŠÍMI SLADKOVODNÍMI BEZOBRATLÝMI

Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova v Praze

Antarktické sladkovodní ekosystémy jsou díky zdejšímu extrémnímu klimatu, značné izolovanosti od zbytku planety a úzké vazbě na glaciální cykly jedny z druhově i funkčně nejjednodušších sladkovodních systémů na Zemi. Jejich fauna se skládá zejména z želvušek, vířníků a korýšů. Pozůstatky těchto živočichů lze také najít v jezerním sedimentu, což nám umožňuje rekonstruovat historii jejich výskytu v konkrétních jezerech a vyvozovat další souvislosti pro celý ekosystém (např. silná korelace množství pozůstatků s celkovým organickým uhlíkem). Jedním z takto hodnotných druhů je i největší bezobratlý živočichem Antarktidy – žábřonožka *Branchinecta gaini*, která okupuje nejvyšší příčky zdejších jezerních potravních sítí, a je tak vysoce citlivá na změny prostředí. Areál výskytu žábřonožky *Branchinecta gaini* sahá od Patagonie po Antarktický poloostrov a z jejích ekologických nároků a „ruderální“ životní strategie bylo usuzováno, že poslední glaciál přežily jen jihoamerické populace, a že se žábřonožka do Antarktidy rozšířila krátce po jeho skončení v souvislosti s ústupem ledovců a na něj navázaným vznikem většiny zdejších jezer. Doposud provedené paleolimnologické analýzy jezer maritimní Antarktidy včetně mnou provedeného rozboru jezera Monolith Lake z ostrova Jamese Rosse ukázaly, že *B. gaini* je velmi zdatný kolonizátor, a že její záznam je ve všech zkoumaných jezerech nepřerušovaný. Fylogeografická analýza jedinců *B. gaini* z několika lokalit v Patagonii a v Antarktidě ukázala, že patagonské populace patří k stejnému druhu jako populace antarktické, a že morfologická rozdílnost mezi jihoamerickými a antarktickými populacemi není na úrovni genu 16S rDNA podpořena. Multigenomická analýza (16S rDNA, COI, ITS2) antarktických populací ze souostroví Jamese Rosse, Jižních Shetland a Jižních Orknejů ukazuje na větší genetickou vzdálenost populací z posledně jmenované lokality, která se dle dalších studií jeví jako nejpříhodnější kandidát pro případné glaciální refugium v této části Antarktidy.

Výzkum byl podpořen Grantovou agenturou Univerzity Karlovy (projekt č. 981118).



Tereza Slámová *et al.*

## GENETICKÁ DATA ODHALUJÍ NEČEKANÉ PŘÍBUZENSKÉ VZTAHY MEZI EVROPSKÝMI SLADKOVODNÍMI ZÁSTUPCI *GobiUS*-LINIE

Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova v Praze

Hlaváči jsou nejpočetnější čeledí mořských ryb evropských moří. Několik druhů těchto primárně mořských ryb se přizpůsobilo i k životu ve sladkých vodách. V rámci *Gobius*-linie se na sladké vody adaptovali především zástupci monofyletické linie Benthophilini z pontokaspické oblasti. Mimo pontokaspickou oblast jsou v Evropě známé jen další dva sladkovodní druhy *Gobius*-linie, oba řazené do rodu *Padogobius* a vyskytující se v Itálii v některých řekách Tyrhénského úmoří a řekách kolem severní části Jaderského moře. Výsledky některých molekulárně genetických studií naznačují, že ve skutečnosti rod *Padogobius* není monofyletický. Přesné vztahy s ostatními zástupci *Gobius*-linie však dosud nejsou známy. Cílem této práce bylo pomocí analýzy mitochondriální (cytochrom b a COI) a nukleární DNA (RAG a Rhodopsin) ověřit, zda je rod *Padogobius* monofyletický a jaké jsou jeho vztahy k ostatním evropským hlaváčům. Výsledky analýz jak mitochondriálních tak i jaderných markerů jsou shodné a potvrzují polyfylii rodu *Padogobius* v současném pojetí. *Padogobius bonellii*, který je typovým druhem rodu, tvoří v rámci *Gobius*-linie samostatnou skupinu a jde nejspíše o monotypický rod s nejasnou příbuzností k dalším rodům. *Padogobius nigricans* je podle molekulárních dat ve skutečnosti zástupcem rodu *Neogobius sensu stricto*. Patří tedy do skupiny s jinak výhradně pontokaspickým rozšířením. Nejbližší příbuzní (*Neogobius fluviatilis* a *N. pallasii*) obývají sladké a brakické vody okolo Černého moře. Na základě analýzy cytochromu b, kde je dostupný největší srovnávací materiál se zdá, že se *Neogobius nigricans* do Itálie dostal až po radiaci rodu, nejde tedy o výsledek primární radiace.

David Výravský *et al.*

## STABILITA PROSTŘEDÍ NA PRAMENIŠTNÍCH SLATINIŠTÍCH A JEJÍ Vliv NA SPOLEČENSTVA MIKROKORÝŠŮ

Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita

Prameništní slatiniště Západních Karpat představují unikátní biotopy, které jsou sycené podzemní vodou, a jsou proto považovány za relativně stabilní. Fluktuační v podmínkách prostředí však na těchto biotopech dosud nebyly podrobněji zkoumány.

V této studii jsme se zaměřili na zkoumání stability teplotního a vodního režimu a jejich vlivu na složení společenstva mikrokorýšů na 37 prameništích slatiništích. Během jednorázových odběrů meiobentosu v letech 2008, 2011 a 2012 bylo zaznamenáno celkem 20 taxonů lasturnatek a 19 taxonů plazivek. Teplota vody byla měřena kontinuálně pomocí dataloggerů od dubna 2016 do dubna 2018. Výška hladiny podzemní i povrchové vody byla měřena ručně, celkem šestkrát v průběhu daného období.

Zkoumaná prameništní slatiniště vykazovala značné rozdíly ve stabilitě prostředí, roční amplituda teploty vody se pohybovala od 4.3 do 17.3 °C a hladina podzemní vody kolísala o 0 až 9,5 cm. Teplotní a vodní režim (hloubka povrchové vody, průměrná červencová teplota vody a kolísání hladiny podzemní vody) významně ovlivňoval společenstva mikrokorýšů a jeho vliv byl jen částečně sdílený s vlivem klimatických podmínek a významných proměnných prostředí (obsah  $\text{Ca}^{2+}$  a  $\text{Mg}^{2+}$  iontů a množství živin).

Abundance lasturnatek se mezi lokalitami se stabilní a kolísající teplotou vody významně nelišily, abundance plazivek však byly významně vyšší na lokalitách se stabilní teplotou. Zdá se tedy, že na rozdíl od plazivek nejsou zaznamenané druhy lasturnatek převážně oligostenotermní, a to ani přes svou vysokou afinitu k pramennému prostředí.

Iveta Zugárková *et al.*

## FYTÁZY VE VÝŽIVĚ RYB

Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně

Fosfor obsažený v rostlinných komponentech, jimiž jsou ryby v rybnících přikrmovány, je až z 80 % uložen ve formě kyseliny fytové. Kyselina fytová je složitý uhlovodík tvořící nestrávitelné komplexy s kyselinou fosforečnou a také mnoha dalšími složkami jako jsou kationty, vitamíny, bílkoviny či aminokyseliny. Prostřednictvím enzymu fytázy může být tento komplex degradován. Fytázy jsou enzymy běžně se vyskytující v rostlinách i u zvířat. Přežvýkavci produkují enzym fytázu prostřednictvím bachorové a střevní mikroflóry (mikrobiální fytáza). Rostliny využívají fytázy v době klíčení pro svůj růst (endogenní fytáza). Funkcí fytáz je degradovat molekulu kyseliny fytové a zpřístupnit fosfor obsažený v rostlinných komponentech. Výrobci krmných směsí v různé míře nahrazují živočišnou bílkovinu, zejména rybí moučku, rostlinnými komponenty. Správná kombinace rostlinných bílkovin, může zajistit do určité míry často levnější náhradu živočišné bílkoviny. Avšak kyselina fytová obsažená v rostlinných komponentech obsahuje fosfor, který je pro ryby nevyužitelný. Nízká početnost střevní mikroflóry v zažívacím traktu ryb neumožňuje produkci dostatečného množství enzymu fytázy. Nestrávený fosfor se dostává do vodního prostředí a může přispívat ke zvýšené trofii vod. Zvýšení obsahu fytázy může být jedním z řešení lepšího hospodaření s fosforem v chovu ryb. Průmyslově vyráběné fytázy přidávané do krmných směsí pro ryby však sebou nesou několik omezení. Jedním z důležitých faktorů, resp. limitů pro působení fytázy je teplota a pH prostředí. Fytázy jsou náchylné na teplotu vyšší než 60 °C. Tato teplota bývá při výrobě krmiv často překračována, častěji bývá tedy enzym aplikován na povrch již vyrobených granulí. Většina fytáz aktivně působí v kyselém prostředí trávicího traktu, což na příklad u kapra může být problém. Tento problém může být vyřešen přidávkem organické kyseliny do krmiva spolu s enzymem. Pro produkční rybáře je důležité, aby aditiva v krmných směsích neovlivňovaly růstovou schopnost, využití živin a vnitřní prostředí ryb.

# SETKÁNÍ MLADÝCH LIMNOLOGŮ 2019

## Seznam účastníků

Jméno	Stupeň studia (ročník)	Univerzita	E-mail
Bubenková, Anna	magisterský (5)	PřF UK	anna.bubenkova@seznam.cz
Čekovská, Katarína	doktorský (1)	PřF UK	katka.chalupek@gmail.com
de Donnová, Selma	magisterský (2)	PřF MU	selma.dedonnova@gmail.com
Devánová, Alžbeta	magisterský (5)	PřF MU	a.devanova@gmail.com
Dostálová, Alena	doktorský (2)	PřF MU	ajkadostalova@centrum.cz
Dubnová, Alžběta	bakalářský (3)	PřF MU	betydubnova@seznam.cz
Fišarová, Karolína	magisterský (1)	PřF MU	kajafisarova@gmail.com
Kajgrová, Lenka	magisterský (2)	FROV JU	lenkaka96@seznam.cz
Kreidlová, Veronika	doktorský (2)	PřF JU	KreidlovaV@seznam.cz
Lorencová, Erika	doktorský (3)	PřF MU	erikalorencova@gmail.com
Malý, Ondřej	doktorský (4)	AF MENDELU	ondra.malous@gmail.com
Pecha, Oldřich	magisterský (1)	FROV JU	pechyc11@gmail.com
Pěničková, Simona	magisterský (1)	PřF MU	451194@mail.muni.cz
Pokorný, Matěj	doktorský (3)	PřF UK	pokormat@natur.cuni.cz
Slámová, Tereza	doktorský (3)	PřF UK	terka.slamova@gmail.com
Výravský, David	doktorský (4)	PřF MU	vyrius@gmail.com
Zugárková, Iveta	doktorský (2)	AF MENDELU	LimetkaZ@seznam.cz

Jméno	Instituce	E-mail
Bojková, Jindřiška	PřF MU	bojkova@centrum.cz
Pařil, Petr	PřF MU	paril@sci.muni.cz
Ptáčnicková, Radka	WasserCluster Lunz	Radka.Ptacnikova@wcl.ac.at
Sychra, Jan	PřF MU	dubovec@seznam.cz
Syrovátka, Vít	PřF MU	syrovat@sci.muni.cz
Šorf, Michal	AF MENDELU, PřF JU	michal.sorf@mendelu.cz
Šorfová, Vanda	PřF MU, PřF JU	sorfova.vanda@gmail.com
Tátosová, Jolana	ÚŽP UK	tatosova@natur.cuni.cz
Vrba, Jaroslav	PřF JU, HBÚ	jaroslav.vrba@prf.jcu.cz

# SETKÁNÍ MLADÝCH LIMNOLOGŮ 2019

## Program

pátek 4. října	
12:00–14:00	Příjezd, ubytování
14:00–14:30	Zahájení
<b>14:00–18:00</b>	<b>Studentské prezentace</b>
14:00–14:25	Alena Dostálová
14:25–14:40	Selma de Donnová
14:40–15:05	Karolína Fišarová
15:05–15:20	Simona Pěničková
15:20–15:35	Alžběta Devánová
15:35–16:00	Přestávka
16:00–16:25	Ondřej Malý
16:25–16:50	Iveta Zugárková
16:50–17:15	Veronika Kreidlová
17:15–17:30	Oldřich Pecha
17:30–17:45	Lenka Kajgrová
17:45–18:00	Anna Bubenková
od 18:00	Večeře, večerní zábava
sobota 5. října	
<b>9:00–11:05</b>	<b>Studentské prezentace</b>
9:00–9:25	Katarína Čekovská
9:25–9:50	Tereza Slámová
9:50–10:15	Matěj Pokorný
10:15–10:40	David Výravský
10:40–11:05	Erika Lorencová
11:05–11:30	Larvy pakomárů - kořist i predátoři: pár příkladů potravních interakcí (Vít Syrovátka)
11:30–13:30	Oběd – restaurace U Lasa
13:30–18:00	Výlet po okolí Věstonické (Mušovské) nádrže
od 18:00	Večeře, večerní zábava
neděle 6. října	
9:00–9:30	Pozvánka do WasserClusteru Lunz (Rakousko) (Radka Ptacniková)
9:30–10:00	Představení činnosti Limnospolu
10:00–11:00	Společná beseda a vyhodnocení studentských prezentací





# SETKÁNÍ MLADÝCH LIMNOLOGŮ 2019

Česká limnologická společnost, z.s.

Viničná 1594/7, Praha 2 - Nové Město, 128 44

[www.limnospol.cz](http://www.limnospol.cz)

