

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2020

ZITA KREJZOVÁ

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
KATEDRA EKOLOGIE



**Česká
zemědělská
univerzita
v Praze**

**Zmapování populace škeble rybníčné
(*Anodonta cygnea* L.) a jiných druhů mlžů na Českolipsku**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí práce: Mgr. Ondřej Simon, Ph.D.

Bakalant: Zita Krejzová

2020

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Zita Krejzová

Krajinářství
Vodní hospodářství

Název práce

Zmapování populace škeble rybníčné (*Anadonta cygnea* L.) a jiných druhů mlžů na Českolipsku

Název anglicky

Swan mussel (*Anadonta cygnea* L.) and other types of bivalve molluscs mapping in the Česká Lípa region

Cíle práce

- zmapovat populaci škeble rybníčné a případných dalších druhů velkých mlžů na Českolipsku prostřednictvím sběru lastur na dnech vypuštěných rybníků
- popsat věkovou skladbu mlžů na jednotlivých rybnících na základě provedených sběrů
- připravit stručný faunistický článek o výsledcích

Metodika

Pomocí jednoduchých malakologických metod bude zmapováno alespoň 5 rybníků na Českolipsku a případně i další vodní biotopy.

Ze získaných lastur a kalibrovaných snímků budou sestaveny kohortové diagramy, které popíší věkové složení populací na jednotlivých biotopech. Použitá primární data (data z měření, fotografie) budou kompletně uvedena v přílohách.

Faunistické výsledky s důrazem na velké mlže budou po přeurčení připraveny k publikaci ve formě stručného článku do odborného časopisu (např. *Malacologica Bohemoslovaca*). Článek bude ve formě manuskriptu připraveného k odeslání.

Doporučený rozsah práce

20 stran textu + tabulky, fotopříloha, další přílohy

Klíčová slova

Anodonta, velcí mlži, Českolipsko, rybníky, kohortový diagram

Doporučené zdroje informací

- Beran L., 2013: Je škeblíčka plochá skutečně vzácná? – z červené knihy našich měkkýšů. [From the Red Book of Czech Molluscs – is the Depressed River Mussel Truly Rare?]. – Živa, 61(3): 121–122.
- Beran L., 2017: Vodní měkkýši rybníka Baroch a jejich změny po revitalizaci. [Aquatic molluscs of the Baroch Pond and their changes after a restoration]. – Malacologica Bohemoslovaca, 16: 33–36
- Beran L., 2018: Vodní měkkýši Novohradky. [Aquatic molluscs of the Novohradka River]. – Malacologica Bohemoslovaca, 17: 8–12. Online serial at <<http://mollusca.sav.sk>> 8-February-2018
- Douda, K.; Effects of nitrate nitrogen pollution on central european unionid bivalves revealed by distributional data and acute toxicity testing 2010 :Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems, 20 (2), pp. 189-197.
- Horsák M., Juříčková L. & Pícka J. 2013: Měkkýši České a Slovenské republiky. Molluscs of the Czech and Slovak Republics. – Kabourek, Zlín, 264 pp. (in Czech and English). ISBN 978-80-86447-15-5.
- Lopes-Lima, M., R. Sousa, J. Geist, D. C. Aldridge, R. Araujo, J. Bergengren, Y. Bespalaya, E. Bódis, L. Burlakova, D. Van Damme, K. Douda 2016: Conservation status of freshwater mussels in Europe: State of the art and future challenges. Biological Reviews doi:10.1111/brv.12244.
- Šuhaj J. & Mandák M. 2006: Doložené výskytu škeble rybníčné Anodonta cygnea (Bivalvia, Unionida) z české a polské části Slezska a ze severní Moravy. [Documented occurrence of Swan Mussel Anodonta cygnea (Bivalvia, Unionida) in the Czech and Polish parts of Silesia and in North Moravia]. – Čas. Slez. Muz. Opava (A), 55: 59–69.
-

Předběžný termín obhajoby

2019/20 LS – FŽP

Vedoucí práce

Mgr. Ondřej Simon, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra biotechnických úprav krajiny

Konzultant

RNDr. Jitka Horáčková, Ph.D.

Elektronicky schváleno dne 30. 3. 2020

prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 31. 3. 2020

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 23. 06. 2020

Prohlašuji, že jsem bakalářskou/závěrečnou práci na téma: Zmapování populace škeble rybníčné(*Anadonta cygnea* L.) a jiných druhů mlžů na Českolipsku vypracoval/a samostatně a citoval/a jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použil/a a které jsem rovněž uvedl/a na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů. Jsem si vědom/a, že na moji bakalářskou/závěrečnou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla. Jsem si vědom/a, že odevzdáním bakalářské/závěrečné práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby. Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V Praze dne: 30.6.2020

Podpis:

Poděkování

Ráda bych poděkovala Mgr. Ondřeji Simonovi, Ph.D. za vedení této bakalářské práce a cenné rady poskytnuté při konzultacích. Bez Vás bych nebyla schopna tuto práci dokončit. Děkuji také Ing. Petrovi Lumpe za dodání seznamu vypouštěných rybníků, jinak bych sama nevěděla kde a kdy mám provádět průzkumy. V poslední řadě děkuji spolužačce Gabriele Müllerové za pomoc s excelovými grafy.

Abstrakt

Tato práce se zabývá jednorázovým zmapováním populace škeble rybníčné a jiných druhů mlžů na Českolipsku. Českolipsko je označení regionu v severní části České republiky. Území se rozkládá v kraji Libereckém, Středočeském a Severočeském. Celkem na šesti vypuštěných rybnících proběhl sběr živých jedinců a lastur v období listopad 2018 až březen 2020. Celkově bylo nalezeno 266 lastur a 15 živých jedinců. Sběr probíhal nejdříve primárně pomocí zraku na vyschlé části dna rybníku a následně pomocí podběráku v zatopené části. Součástí práce bylo roztřídit jednotlivé druhy nalezených mlžů podle věkových kohort. Po determinaci mlžů bylo zjištěno, že soustava Holanských rybníků je převážně osídlena škeblí říční (*Anodonta anatina*).

Klíčová slova

Anodonta, velcí mlži, Českolipsko, rybníky, kohortový diagram

Abstract

This bachelor thesis is deals with one-time mapping Swan mussel and other types of bivalve molluscs in Českolipsko. Českolipsko is a designation of a region in the northern part of the Czech Republic. The territory is located in the Liberec, Central Bohemia and North Bohemia regions. A total of six released ponds and the collection of live individuals and shells took place in the period from November 2018 to March 2020. Together were found 266 pieces of shells and 15 pieces of live bivalve molluscs. First collecting took place primarily through sight to the dry bottom of the lake and then using a landing net in a flooded section. Part of the work was to sort the individual species of bivalve molluscs found according to age cohorts. After determining the bivalve molluscs was found, that the system of Holanských rybníků ponds is mainly inhabited by duck mussel (*Anodonta anatina*).

Keywords

Anodonta, big bivalve molluscs, Českolipsko, ponds, cohort diagram

OBSAH:

1. ÚVOD.....	1
2. CÍLE PRÁCE.....	1
3. LITERÁRNÍ REŠERŠE.....	2
3.1.1. Ekosystémy stojatých vod.....	2
3.1.2. Eutrofizace.....	2
3.1.3. Vztahy uvnitř vodního ekosystému.....	3
3.2.1. Definice rybníků a jejich význam.....	4
3.2.2. Historie rybníků v Čechách.....	5
3.2.3. Historie soustavy Holanských rybníků.....	5
3.3.1. Význam mlžů.....	6
3.3.2. Tělo mlžů.....	6
3.3.3. Schránka mlžů.....	7
3.3.4. Rozmnožování a životní cyklus.....	9
3.2.5. Způsob života, potrava.....	9
3.4.1. <i>Anodonta cygnea</i> (Linné, 1758).....	10
3.4.2. <i>Anodonta anatina</i> (Linné, 1758).....	10
4. METODIKA.....	10
4.1.1. Terénní práce.....	10
4.1.2. Zjišťování početnosti populace mlžů.....	11
4.1.3. Měření, značení a determinace mlžů.....	11
5. CHARAKTERISTIKA STUDIJNÍHO ÚZEMÍ.....	11
5.1. Rybník Jílovka.....	11

5.2.	Dolanský rybník.....	11
5.3.	Heřmanický rybník.....	12
5.4.	Holanský rybník.....	12
5.5.	Hrázský rybník.....	12
5.6.	Koňský rybník.....	13
6.	VÝSLEDKY PRÁCE.....	13
6.1.	Odhad početnosti.....	14
6.2.	Délková struktura.....	14
7.	DISKUSE.....	17
8.	ZÁVĚR A PŘÍNOS PRÁCE.....	18
9.	PŘEHLED LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ.....	20
10.	PŘÍLOHY.....	23

1. Úvod

Českolipsko je označení regionu v severní části České republiky. Území se rozkládá v kraji Libereckém, Středočeském a Severočeském. K území Českolipska patří i Máchův kraj kolem Máchova jezera na území okresu Česká Lípa.

Chráněná krajinná oblast Kokořínsko – Máchův kraj byla vyhlášena nařízením vlády ze dne 9. dubna 2014 s účinností od 1. září 2014. Skládá se ze dvou územních celků – část Kokořínsko (274 km², původní část, tak jak byla vyhlášena v roce 1976, s rozšířením u Dolanského rybníka) a část Máchův kraj (136 km², zcela nově vymezené dosud nechráněné území Dokeska) (AOPK ČR ©2020).

V oblasti Českolipska byly v období od listopadu 2018 do března 2020 provedeny sběry mlžů dohromady na 6 rybnících, které byly v tu dobu částečně, či plně vypuštěné.

Původní průzkum měl probíhat na samotném Novozámeckém rybníku, jenž je národní přírodní rezervací. Po schůzce s Ing. Petrem Lumpe mi bylo sděleno, že sběr mlžů na mnou zvolené lokalitě by musel probíhat za přísných technických podmínek (sběr mlžů výhradně z lodičky, pohyb pouze na místech mimo hnízdiště ptactva, přítomnost pověřené osoby z řad CHKO Kokořínsko – Máchův kraj, atd.). Dostala jsem však seznam vypouštěných rybníků a povolení na nich sama provádět sběr.

Z živočichů jenž žijí na dně jsou ohrožení hlavně mlži, kteří se dožívají poměrně dlouhého věku, nejsou schopni aktivní obrany a jsou filtrátoři vystavení trvalému vlivu sedimentu zvrženého, např. činností ryb, vlnami nebo mlže samotného.

Doufám, že má práce bude přínosem pro další výzkumy, které mohou být v budoucnu uskutečněny na těchto lokalitách.

2. Cíle práce

Cílem této bakalářské práce je zmapování populace škeble rybníčné a jiných druhů mlžů na Českolipsku prostřednictvím sběru lastur na dnech vypuštěných rybníků.

Popsat věkovou skladbu mlžů na jednotlivých rybnících na základě provedených sběrů.

Připravit stručný faunistický článek o výsledcích.

3. LITERÁRNÍ REŠERŠE

3.1.1. Ekosystémy stojatých vod

Vody stojaté (lentické biotopy) zařazujeme do vnitrozemské povrchové vody (Kalf 2002; Lellák a Kubíček 1992).

Do stojatých vod řadíme:

- Umělé i přirozené nádrže periodické či trvalé: rybníky, jezera, tůně a říční ramena
- Vody se zvýšeným obsahem solí
- Periodické nebo trvalé drobné vodní nádrže – tůně a dešťové louže,..

(Lellák a Kubíček 1992)

Od okolního prostředí mohou být ekosystémy těchto vod izolovány. Vždy zde bude určitý kontakt, např. přítoky z povodí. Neustálý přísun biologického materiálu (zejména z okolních dřevin a z rákosí) způsobuje zmenšování vodní plochy, snižuje hloubku a způsobuje zejména u malých nádrží rychlý postupný zánik stojaté vodní plochy (Sládečková a Sládeček 1995; Lellák a Kubíček 1992).

3.1.2. Eutrofizace

Obsah živin ve vodních tocích a nádržích je z velké míry ovlivněn zásahem člověka, ale i řadou procesů přirozených - důsledkem je eutrofizace. Jedná se o proces umělého i přirozeného obohacování vod živinami. Způsobuje změny biologického režimu vodních ekosystémů a změny chemicko-fyzikálních vlastností vody (Štěpánek a Červenka 1974).

Eutrofizace byla považována za problém koncem 20. století. V této souvislosti je jednalo o umělou eutrofizaci, důsledek městského, průmyslového a zemědělského využití živin rostlin a jejich následné odstranění. Eutrofizace je termín, který používáme k popisu biologických účinků zvýšení koncentrace rostlinných živin – obvykle dusíku a fosforu, ale někdy i jiných, jako je křemík, draslík, vápník, železo či mangan (Harper 1992).

3.1.3. Vztahy uvnitř vodního ekosystému

Vodní rostliny rozlišujeme na porosty tvrdé a měkké. Oba porosty ovlivňují vodní ekosystém.

Skupina porostů **tvrdých** je zastoupena například rákosem obecným (*Phragmites communis*), přesličkou bahenní (*Equisetum palustre*) a dalšími. Zastíněním vody zabraňují jejímu prohřívání a rozvoji planktonu. Porosty na břehu zabraňují rybám přístup do mělčin (Kumpera 2008).

Skupinu porostů **měkkých** dělíme na ponořené, plovoucí a vzplývavé. Mezi ponořené patří např. mor kanadský (*Elodea canadensis*). Vzplývavé porosty jsou tvořeny kořeny na dně, ze kterého rostlina čerpá živiny. Listy vzplývající na hladině odebírají svými průduchy ze vzduchu oxid uhličitý. Tato skupina porostů pozitivně ovlivňuje vlnobití a zabraňuje odplavení jemného bahna. Patří sem například leknín bílý (*Nymphaea alba*). Poslední skupina plovoucích rostlin zastiňuje vodní hladinu a zabraňuje výměně plynů. Patří sem například voňanky žabí (*Hydrocharis morsus-ranae*). Měkké rostliny obohacují ve dne vodu kyslíkem a podílí se na tvorbě primární produkce. Žije na nich spousta živočichů, kteří slouží rybám jako potrava. Ryby měkkou vegetaci využívají jak pro úkryt, tak základ pro výtěr (Kumpera 2008).

Podle obsahu živin ve vodě rozlišujeme vody na oligotrofní, mezotrofní, eutrofní a dystrofní. Oligotrofní vody obsahují málo živin, jsou chudé na množství organismů, ale druhově velmi bohaté. Voda je průzračná a viditelnost i víc než 3 metry. Mezotrofní vody jsou s vyšším přísunem živin (zejména N a P). Rotlinná biomasa je rovnoměrně rozmístěna od hladiny ke dnu (Eiseltová 1996). Eutrofní vody jsou vody s vyšším přísunem živin způsobeným lidskou činností (splachy ze zemědělské půdy, aplikací hnojiv do rybníků). Dochází k mohutnému rozvoji makrofyt, které se v důsledku konkurence světla hromadí u vodní hladiny. Průhlednost vody se snižuje. V některých nádržích nemusí být dostatek světla pro fotosyntézu již v hloubce menší než 1 metr. Dýchání porostů i mikroorganismů bentosu se zvyšuje a často dochází k nedostatku kyslíku zejména u dna, což vede k uvolňování živin ze sedimentu a tzv. vnitřnímu zásobování. Dystrofní vody jsou vydatně zásobeny organickým materiálem z okolí, zejména ve formě huminových látek, které zbarvují vodu do hněda. Jejich produktivita je nízká, obvykle mají velmi produktivní litorální zónu. Tato vegetace dominuje

metabolických procesům. V profundálu dochází ke kyslíkovému deficitu z důvodu stálého rozkladu rostlinného materiálu (Smith 1992).

3.2.1. Definice rybníků a jejich význam

Rybníky nemají jednoznačnou definici a přesné parametry pro vybudování. Rybník chápeme jako vodní dílo určené primárně k chovu ryb, ale v historii to tak vždy nebylo. V zákonu o rybníkářství č. 99/2004 Sb. je rybník popsán jako vodní dílo, které je vybudováno za účelem chovu ryb, regulaci vodní hladiny, vypouštění a výlov ryb.

Podle metodiky LPIS (evidence využití půdy podle uživatelských vztahů) včetně druhů jednotlivých zemědělských kultur, na základě zákona č. 252/1997 Sb. o zemědělství, ve znění pozdějších předpisů jsou rybníky definovány v § 3 odst. 13, jako vodní dílo k chovu ryb, vodních živočichů, vodního ptactva a pěstování vodních rostlin, které jsou určené pro provozování rybníkářství dle vodního zákona a zákona o rybníkářství. Pro účely půdní evidence se hranicí rybníka považuje obvod vodní plochy určený ve výši jeho provozní hladina (LPIS, 2015).

Rybníky jsou tvořeny hrází, kterou dělíme na návodní stranu, která je v trvalém kontaktu s vodní hladinou a vzdušnou stranu, která je většinou trvale porostlá travnatým porostem. Hráz rybníka obvykle obsahuje také výpust a technické zařízení pro regulaci výšky vodní hladiny.

Význam vzniku rybníků:

- Chov ryb
- Zásobárna vody v krajině a její vliv na mikroklima
- Dočištění povrchových vod
- Protipovodňová ochrana, retence
- Estetický a krajinnotvorný význam
- Ekologická funkce
- Rekreace

Základní cíl pro výstavbu většiny rybníků je chov ryb a následná produkce do potravinového odvětví. Rybolov je jeden z nejstarších zdrojů lidské obživy. Přestože sladkovodní rybníkářství tvoří podstatně menší podíl světové produkce ryb, je významné

z důvodu dlouhodobě udržitelného rozvoje vodních organismů, které jsou závislé na lentickém ekosystému (Barange 2010).

Voda je nezbytná složka pro existenci života na Zemi. Rybníky zadržují a akumulují tekoucí vody povrchové a tím vytváří zásobu vody v krajině. Rybníky se podstatně podílí na funkčnosti malého vodního koloběhu vody a pozitivně ovlivňují mikroklima.

Charakter, množství a rozloha rybníků umožňuje zachycení velkého množství vody při povodňových situacích a tím sníží povodňové průtoky a zabrání dalším škodám na majetku. Stejnou funkci rybníky plní v průběhu celého roku, na jaře při tání sněhu, v průběhu povodňových dešťů atd. K zachycení zvýšených průtoků využíváme retenční prostor a pro jejich odvod bezpečnostní přelivy. Rybníky také slouží k cílenému odchovu ohrožených odchovu ohrožených živočichů (Farkač a kol. 2005).

3.2.2. Historie rybníků v Čechách

V českých zemích evidujeme zmínky o rybnících z roku 1115 v Kladrubské listině, poté z roku 1227 za vlády Přemysla Otakara I. Rybníky prvotně sloužily pro chov ryb, postupem času i k jiným účelům, např. provozu pil, mlýnů, hamrů atd. Ve 14. století proběhl rozvoj díky zdokonalení techniky výstavby rybniční hráze. Rozvoji napomohl Karel IV., s požadavkem aby české království mělo hojnost ryb. Za vlády Karla IV. byl založen rybník známý pod označením Máchovo jezero (Vrána a Beran 1998).

Na počátku 15. století nastal útlum výstavby rybníků. V období husitských válek bylo mnoho rybničních hrází zničeno. V 70. letech 15. století se projevil úsilí šlechty pro obnovu některých rybníků. Velmi aktivní byl rod Rožmberků na Třeboňsku, který vytvářel celé rybniční soustavy. Další jména spojená s výstavbou rybníků jsou Jakub Krčín z Jelčan, který nechal vybudovat rybníky Nevděk a Rožmberk, nebo Štěpán Netolický, který působil ve službách rodu Rožmberků. Na počátku 17. století evidujeme 75 000 rybníků. Toto období označujeme za rozkvět českého rybníkářství. V současné době evidujeme klem 25 000 rybníků na území ČR (Vrána a Beran 1998).

3.2.3. Historie soustavy Holanských rybníků

Soustava Holanských rybníků byla tvořena soustavou 23 rybníků a vodních nádrží, které vznikly ve středověku kolem obce Holany. Přesné datum vzniku doložené není, ale nejstarší z nich (Holanský rybník) vznikl v 15. století. Do dnešní doby se dochovalo pouze 9 rybníků. Ostatní byly vypuštěny, nebo jejich zánik není blíže

specifikován. Největší rybník ze soustavy Holanských rybníků je Dolanský rybník, který spadá pod Správu CHKO Kokořínsko – Máchův kraj (Bednář 2007).

3.3.1. Význam mlžů

Vodní měkkýši tvoří jednu ze skupin bezobratlých živočichů. Jejich faunistický výzkum má v Čechách poměrně dlouhou tradici, skoro 150 let (Juříčková a kol. 2001). Jak zmiňuje Juříčková a kol. (2001), první pokus poskytnout přehled měkkýšů v ČR zpracoval Schöbl (1860). Jeho práce byla časem přepsána z důvodu zařazení nových druhů, což znamenalo pokrok v taxonomii na různých úrovních (Juříčková a kol. 2001). Jsou významnou součástí jak sladkovodních, tak mořských ekosystémů (Bayne 1976).

Another reason for new species to be listed is the advance made in taxonomy on various levels. Taking into account the practical usage of this invertebrate taxon of high indicator value in conservation we have complemented the inventory by an up dated red list.

Díky filtraci vody mají pozitivní účinek pro vodní ekosystém, ale mají i úlohu parazitů. Ve formě glochídií (larvární stádium) parazitují na ploutvých či žábrách ryb. Přítomnost ryb, jako hostitelů pro výskyt mlžů je v dané lokalitě nezbytná. Pro některé druhy ryb, zejména pro kapra slouží mladí mlži jako potrava (Zajac 2002).

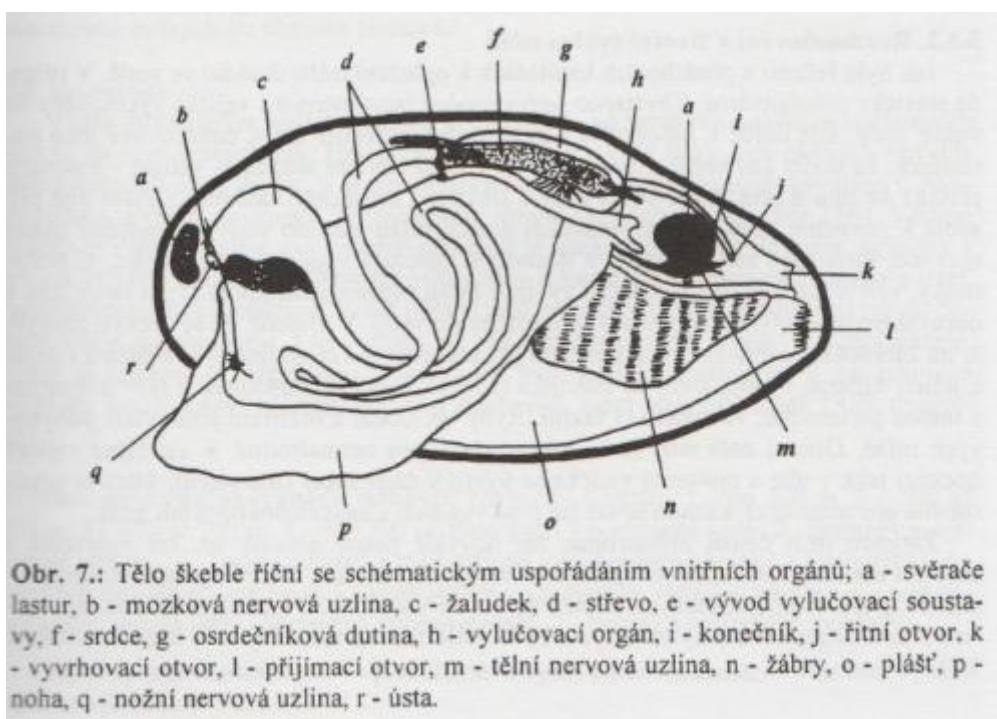
3.3.2. Tělo mlžů

Mlži mají souměrnou stavbu těla. Tělo mlže vystylá zevnitř lasturu volnými, jemně lupenitými tvary, na hřbetní straně je plášť srostlý se zbytkem těla (obr. 1). Zesílený lem je tvořen kraji pláště se žlázami a jemnými svaly. U některých mlžů jsou okraje plášťových lupenů natolik srostlé, že zůstává pouze vpředu dole volný otvor pro nohu a vzadu dva otvory, z nichž horní je anální a spodní branchiální. Ty bývají trubicovitě vytažené a nazýváme je sifony (Pfleger 1988) U velkých mlžů k tomuto srůstu nedochází. Nad anální otvorem bývá u velevrubů i škeblí ještě jedna štěrbiná, označována otvor supraanální.

Trupem označujeme střední a hřbetní část (obr. 2). Na straně břišní přechází trup plynule do nohy. Noha je buďto klínovitá, protáhle jazykovitá nebo ze stran stlačená.

Žábry vypadají jako párovitě souměrné lupeny mřížkovité stavby. Rozeznáváme lupeny vnější a vnitřní. Dva významné svaly svěrací (přední a zadní) zanechávají na vnitřní straně lastury zřetelné vtisky (Horsák a kol. 2013).

Začátek trávicí soustavy se nachází na přední patě nohy (obr. 3). Ústa nemají čelist ani radulu. Potrava je filtrována přes žábry do úst, následně do trávicí soustavy. V trávicí soustavě je střevo, které se posléze obrací jako konečník do hřetní části trupu a řitním otvorem vyúsťuje do horní komory a v zadní části do žaberní dutiny. Srdce má jednu komoru a dvě předsíně. Pod srdcem jsou ledviny (Zajac 2005).

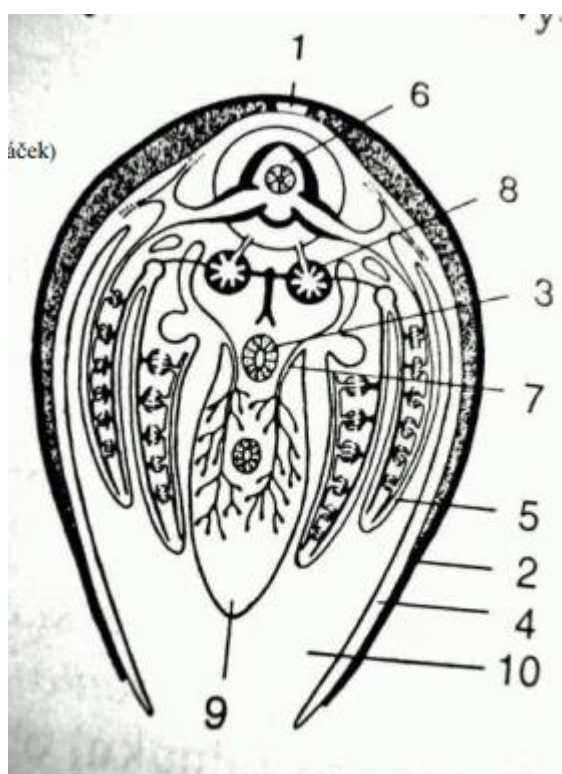


Obr. 1: Schéma uspořádání vnitřních orgánů (Beran 2002)

3.3.3. Schránka mlžů

Schránky jednotlivých mlžů jsou složeny ze dvou souměrných lastur, jenž jsou na horní straně vyklenuté ve vrcholy, které jsou nejstarší částí schránky. Obě lastury jsou spojeny pružným konchinovým vazem, který je umístěn dozadu od vrcholů. Podle jeho polohy lze snadno určit přední a zadní část lastur. U dlouhověkových mlžů pod větším zvětšením můžeme pozorovat jednotlivé přírůstkové vrstvy (jako u stromů letokruhy). Pro měření a pozorování lastur používáme boční polohu (přední část

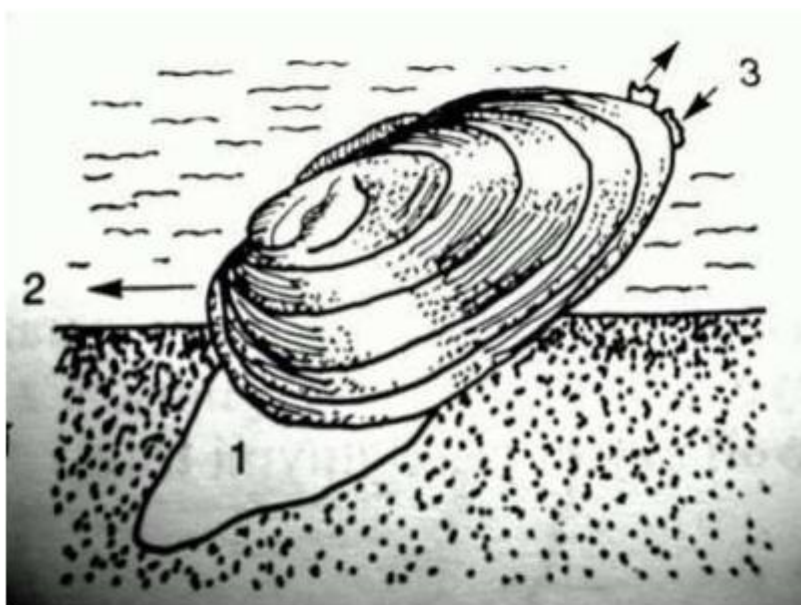
lastury vlevo, vrcholy směřují nahoru). Pro popis nás zajímá hlavní rozměr (délka), na ní kolmá výška a tloušťka. Jeden z nejdůležitějších znaků pro určení druhu je zámek, jenž zevnitř spojuje obě lastury. Některé rody, např. škeble mají zámek zcela bezzubý. Zuby umístěné pod vrcholem jsou hlavní, po jejich stranách jsou zuby postranní. Lastury jsou se silnou perleťovou vrstvou nebo silnostěnné. Povrchová struktura lastur je jednoduchá. Podélné rýhování probíhá koncentricky k vrcholům, příčné rýhování paprscitě od vrcholů. Podélné rýhování je nejvýraznější na dlouhověkých mlžích. Zejména schránky velkých mlžů podléhají korozi, která postupuje od vrcholů. Na vrcholech lastury se často vytvářejí vrcholové lišty, nebo je vrchol pokryt větším množstvím drobných hrbolků či vrásek. Ty dohromady vytvářejí velmi význačnou skulpturu (Beran 1998).



Obr. 2: příčný řez škeblí

- 1- vaz spojující obě lastury 2- lastura 3- střevo 4- plášť
5- žábry 6- srdce 7- pohlavní ústrojí 8- nefridie 9- noha 10- plášťová dutina

(Jelínek a Zycháček 2002)



Obr. 3: 1- svalnatá noha 2- směr pohybu živočicha 3- dolní přijímací a horní vyvrhovací otvor (Jelínek a Zycháček 2002)

3.3.4. Rozmnožování a životní cyklus

K oplození dochází ve volné vodě. U sláviček jsou vypouštěny do volné vody vajíčka i spermie. Vzniknou volně plovoucí larvy (trofory). Postupem času se mění v další larvální stádium, konkrétně ve veliger. Později přisedá ke dnu a mění se v malou lasturu, která bude žít již po zbytek svého života přisedlá k pevnému dnu. U ostatních mlžů jsou do vody vypouštěny pouze spermie, které nasaje samice a následně dojde k oplození vajíčka. U velevrubů, perlorodky a škeblí se vajíčka vyvíjejí v larvu glochidium. Larvy jsou vypouštěny do vody. V případě, že se úspěšně uchytí na žábřácích vhodných rybích hostitelů, dochází k jejich dalšímu vývoji, který odpadne od hostitele a stává se volně žijícím juvenilním jedincem podobným dospělci. Ryby slouží jako prostředek pro lokální transport i dálkovou disperzi v říční síti pro jinak málo pohyblivé mlže (Šuhaj a Mandák 2006).

3.3.5. Způsob života, potrava

Mlži jsou typickými obyvateli vodních toků a vodních nádrží. Většina jich žije v malých hloubkách do 1,5 metru. Žijí zahrabáni v sedimentu, nad dno vystupuje pouze okraj schránky s vyvrhovacím a přijímacím otvorem. Po dnu se pochybují pomocí nohy.

Potravu získávají filtrováním vody. Jedná se o jemný plankton (prvoci, řasy, atd.) a detrit (odumřelé části rostlin a živočichů). Tato filtrace pozitivně ovlivňuje kvalitu vody (Beran 2013)

3.4.1. Škeble rybníčná - *Anadonta cygnea* (Linné, 1758)

Škeble rybníčná patří mezi naše největší měkkýše. Žije poměrně dlouho a stejně jako všichni mlži není schopna aktivní obrany – rychlé migrace na vhodnější plochy dna (Bayne 1976). Lastura dorůstá délky 150–220 mm a výšky 75–120 mm. Jedná se o vzácnější druh škeble. Je oválně vejčitá, rýhovaná a poměrně tenkostěnná. Tvar lastury je protáhle vejčitý, nízký zaoblený štít téměř nepřesahuje vrcholy. Vrcholové lišty lastury jsou rovnoběžné se soustřednými přírůstkovými čarami a mají pravidelně eliptický průběh. Zbarvení lastury je zelenohnědé až žlutohnědé. Má anální i vyvrhovací otvor. Tělo je krémově bílé až žlutavé. Lastura je tenkostěnná, uvnitř s modrozeleným třpytem. Obývá především větší stojaté vody jako rybníky, jezera, ale také pomalu tekoucí vody a slepá ramena řek. Dává přednost vodám s bahnitým dnem. Živí se planktonem, který filtruje z vody. Je odděleného pohlaví (Ložek 1956).

3.4.2. Škeble říční - *Anodonta anatina* (Linné, 1758)

Škeble říční je zřejmě nejběžnější druh velkého mlže v rámci ČR, vyskytující se v tekoucích i větších stojatých vodách (Beran 2017a). Lastura dorůstá délky 150-220 mm a výšky 45-65 mm. Lastury jsou protáhle vejčité, tenkostěnné a tvořené z chitinu, vápence a perleťoviny. Nejdůležitějším znakem pro rozpoznání škeble říční od škeble rybníčné je uspořádání vrcholových lišt, které nejsou rovnoběžné s přírůstajícími čarami. Tělo mlže má béžovou barvu a vnitřní strana lastury má šedavě perleťovou barvu. Stejně jako škeble rybníčná má anální i vyvrhovací otvor a je odděleného pohlaví (Beran 1998; Buchar a kol. 1995).

4. METODIKA

4.1. Terénní práce

Terénní práce probíhaly v období od listopadu 2018 do března 2020. Průzkum na jednotlivých rybnících bylo možné provádět při slunečném počasí pro lepší viditelnost

a průhlednost vody při sběru mlžů pod vodou a za podmínky částečného, či úplného vypuštění daného rybníku z důvodu lepší orientace.

4.1.2. Zjišťování početnosti populace mlžů

Na všech rybnících jsem strávila stejný čas průzkumem, konkrétně 2 hodiny na každém. Na sběr lastur jsme byli 2. Sběr probíhal nejdřív primárně pomocí zraku na vyschlé části dna rybníku a následně pomocí podběráku v zatopené části. Z důvodu nízké hladiny nebylo možné se po rybnících pohybovat na lodičce.

4.1.3. Měření, značení a determinace mlžů

Živý jedinci byli přeměřeni a nafoceni. Jejich prvotní určení probíhalo přímo v terénu podle znaků dostupných v literatuře (Beran 1998). Rozměry byly určeny pomocí posuvného měřítka s přesností na desetiny milimetru.

Manipulace s živými jedinci byla prováděna velmi šetrně. Mrtvé schránky, lastury byly nafoceny v místě nálezu a vzány sebou k dalšímu prozkoumání v domácích podmínkách.

5. CHARAKTERISTIKA STUDIJNÍHO ÚZEMÍ

5.1. Rybník Jílovka

GPS souřadnice: 50.6271944N, 14.5067089E

Rybník Jílovka se nachází jihozápadně od obce Zahrádky. První zkoumání probíhalo na konci září 2018, tehdy byl rybník plně napuštěn a mě se podařilo nalézt pouze jednu lasturu. Podruhé jsem se na lokalitu vrátila po částečném vypuštění v listopadu 2018. Rybník se nachází v blízkosti silnice druhého řádu. Ve východní části rybníku je požerák a dno je v tomto místě tvořeno směsí štěrkopísku s domovním odpadem (rozlámané cihly a dlaždice). Zbytek dna je bahnitý s množstvím velkých kamenů umístěnými na okraji vegetačních zón.

5.2. Dolanský rybník

GPS souřadnice: 50.6244583N, 14.4500608E

Dolanský rybník se nachází jihovýchodně od obce Stvolínky. Je největší z rybníků, jenž tvoří soustavu Holanské rybníky. Využívá se k intenzivnímu rybolovu. Má

rozmanitou vegetační zónu a je zde množství sídlícího ptactva (Viček 1984). Rybník spadá pod Správu CHKO Kokořínsko – Máchův kraj, a proto jsem na tuto lokalitu musela mít schválenou žádost pro vstup. Dno je bahnité, na okraji vegetační zóny jsou přítomny menší oblázky.

Sběr probíhal v jednom termínu, říjen 2019.

5.3. Heřmanický rybník

GPS souřadnice: 50.6594642N, 14.6014661E

Heřmanický rybník se nachází jihovýchodně od města Česká Lípa. Rybník je průtočný, využíván k chovu ryb a k rybolovu. Napájen je od řeky Ploučnice a několika menších potůčků. Je součástí Zákupské pahorkatiny, katastr Heřmaničky u Dobranova. Část břehů je zarostlá křovinami a stromy, místy přechází do mokřadů. Z důvodu hnízdění ptactva je zahrnut do chráněné soustavy Natura 2000 nazvané Ptačí oblast Českolipsko – Dokeské pískovce a mokřady (Štefáček 2010).

Sběr probíhal v listopadu 2019.

5.4. Holanský rybník

GPS souřadnice: 50.6200342N, 14.4918603E

Holanský rybník se nachází severně od obce Holany. Patří do soustavy Holanských rybníků. Od západu je napájen Bobřím potokem. Využíván k rybolovu. (Viček 1984).

Sběr probíhal v listopadu 2018.

5.5. Hrázský rybník

GPS souřadnice: 50.6241181N, 14.4599956E

Hrázský rybník se nachází jihozápadně od obce Hostíkovice a východně od Dolanského rybníku. Patří do soustavy Holanských rybníků. Rybník je průtočný, napájený od západu Bobřím potokem. Soustava je geomorfologické součástí Dokeské pahorkatiny (Štefáček 2010).

Sběr probíhal v březnu 2020.

5.6. Koňský rybník

GPS souřadnice: 50.6383925N, 14.4379800E

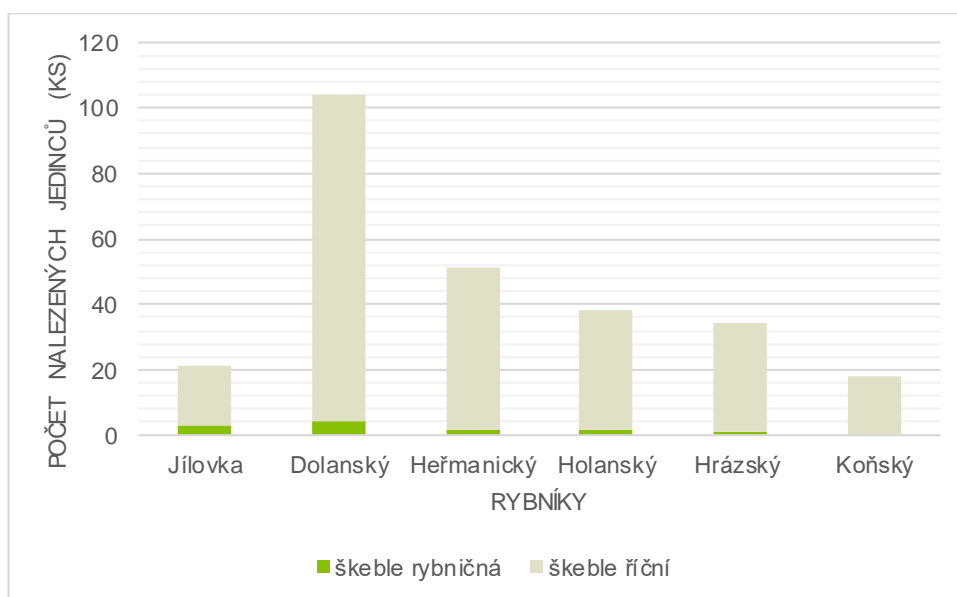
Koňský rybník se nachází severovýchodně od obce Stvolínky. Patří do soustavy Holanských rybníků. Rybník je průtočný, napájený od jihu potokem Dolina (Štefáček 2010).

Sběr probíhal v říjnu 2019.

6. VÝSLEDKY PRÁCE

Práce si kladly za cíl zmapování populace škeble rybníčné a jiných druhů mlžů na Českolipsku. Celkem bylo zmapováno šest rybníků, na kterých jsme našli 266 lastur a 15 živých jedinců. Porovnávána byla velikost lastur a stáří jedince za pomoci určovacího klíče dostupného v literatuře (Beran 2002).

Nejvíce živých jedinců, konkrétně 5 ks bylo nalezeno na Dolanském rybníku, na rybníku Jílovce a Heřmanickém rybníku byli zastoupeni po 4 ks a 2 ks na Holanském rybníku. Všichni živí jedinci byli zástupci škeble říční.



Graf 1: Porovnání celkového nálezu živých jedinců a mlžů na jednotlivých rybnících

Na všech rybnících převažovali prázdné lastury nad živými jedinci. Lastury byly nalezeny většinou pouze s jednou polovinou schránky. Zajímavý úkaz byl zaznamenán na Dolanském rybníku, kde jsem našla spoustu hromádek prázdných lastur, pravděpodobně tzv. „stoliček“ vytvořených ondatrou pižmovou (*Ondatra zibethicus*) nebo nutrií (*Myocastor coypus*).

6.1. Odhad početnosti

Početnost mlžů na rybnících byla odhadnuta zjištěním početnosti na 1 ha plochy prozkoumaného dna a přepočtem na plochu celého rybníka (tab.1.)

Oblast	Plocha oblasti (ha)	Prozkoumaná plocha (ha)	Nalezení mlži	Počet na 1 ha prozkoumaný	V oblasti celkem (ks)
Rybník Jílovka	11	0,87	21	24,14	266
Dolanský rybník	44	1,03	104	100,97	4 443
Heřmanický rybník	17	0,78	51	65,38	1 112
Holanský rybník	25	0,68	38	55,88	1 397
Hrázský rybník	13	0,95	34	35,79	465
Košský rybník	6,95	1,14	18	15,79	110
Celkem					7 792

Tab. 1: Početnost mlžů rozpočítána na celkové plochy rybníků

6.2. Délková struktura

Na rybníku Jílovka bylo nalezeno celkem 21 lastur (tab. 2), z toho 3 zástupci škeble rybníčné (*Anodonta cygnea*) a 18 zástupců škeble říční (*Anodonta anatina*).

Rybník Jílovka					
Škeble rybníčná			Škeble říční		
roky	počet	%	roky	počet	%
1	0	0,0	1	0	0,0
2	0	0,0	2	0	0,0
3	0	0,0	3	3	16,7
4	0	0,0	4	5	27,8
5	0	0,0	5	10	55,6
6	0	0,0	6	0	0,0
7	1	33,3	7	0	0,0
8	2	66,7	8	0	0,0

Tab. 2: Zastoupení mlžů na rybníku Jílovka

Na Dolanském rybníku bylo nalezeno celkem 104 lastur (tab. 3), z toho 4 zástupci škeble rybničné (*Anodonta cygnea*) a 100 zástupců škeble říční (*Anodonta anatina*).

Dolanský rybník					
Škeble rybničná			Škeble říční		
roky	počet	%	roky	počet	%
1	0	0,0	1	0	0,0
2	0	0,0	2	1	1,0
3	0	0,0	3	4	4,0
4	2	50,0	4	8	8,1
5	0	0,0	5	28	28,3
6	0	0,0	6	47	47,5
7	1	25,0	7	10	10,1
8	1	25,0	8	2	2,0

Tab. 3: Zastoupení mlžů na Dolanském rybníku

Na Heřmanickém rybníku bylo nalezeno celkem 51 lastur (tab. 4), z toho 2 zástupci škeble rybničné (*Anodonta cygnea*) a 49 zástupců škeble říční (*Anodonta anatina*).

Heřmanický rybník					
Škeble rybničná			Škeble říční		
roky	počet	%	roky	počet	%
1	0	0,0	1	0	0,0
2	0	0,0	2	0	0,0
3	0	0,0	3	0	0,0
4	0	0,0	4	23	46,9
5	1	50,0	5	12	24,5
6	1	50,0	6	10	20,4
7	0	0,0	7	3	6,1
8	0	0,0	8	1	2,0

Tab. 4: Zastoupení mlžů na Heřmanickém rybníku

Na Holanském rybníku bylo nalezeno celkem 38 lastur (tab. 5), z toho 2 zástupci škeble rybničné (*Anodonta cygnea*) a 36 zástupců škeble říční (*Anodonta anatina*).

Holanský rybník					
Škeble rybničná			Škeble říční		
roky	počet	%	roky	počet	%
1	0	0,0	1	0	0,0
2	0	0,0	2	1	2,8
3	0	0,0	3	0	0,0
4	0	0,0	4	14	38,9
5	0	0,0	5	14	38,9
6	0	0,0	6	4	11,1
7	1	50,0	7	1	2,8
8	1	50,0	8	2	5,6

Tab. 5: Zastoupení mlžů na Holanském rybníku

Na Hrázském rybníku bylo nalezeno celkem 34 lastur (tab. 6), z toho 1 zástupce škeble rybničné (*Anodonta cygnea*) a 33 zástupců škeble říční (*Anodonta anatina*).

Hrázský rybník					
Škeble rybničná			Škeble říční		
roky	počet	%	roky	počet	%
1	0	0,0	1	0	0,0
2	0	0,0	2	0	0,0
3	0	0,0	3	0	0,0
4	0	0,0	4	17	51,5
5	0	0,0	5	16	48,5
6	0	0,0	6	0	0,0
7	0	0,0	7	0	0,0
8	1	100,0	8	0	0,0

Tab. 6: Zastoupení mlžů na Hrázském rybníku

Na Koňském rybníku bylo nalezeno celkem 18 lastur (tab. 7) škeble říční (*Anodonta anatina*).

Koňský rybník					
Škeble rybničná			Škeble říční		
roky	počet	%	roky	počet	%
1	0	0,0	1	0	0,0
2	0	0,0	2	0	0,0
3	0	0,0	3	0	0,0
4	0	0,0	4	0	0,0
5	0	0,0	5	12	66,7
6	0	0,0	6	2	11,1
7	0	0,0	7	3	16,7
8	0	0,0	8	1	5,6

Tab. 7: Zastoupení mlžů na Koňském rybníku

7. DISKUSE

Populace škeble rybničné byla zjištěna na 5 rybnících z celkem 6 zmapovaných.

U všech mlžů byl zpracován graf procentuálního zastoupení podle věku a druh (graf 2-12).

Nejvíce mlžů bylo nalezeno na Dolanském rybníku ,který má největší rozlohu a nejméně na rybníku s nejmenší rozlohou. Pravděpodobně se mlžům lépe žije na ploše o větším omočeném obvodu, nebo to mohlo být způsobeno nedostatečným vypuštěním menších rybničních ploch, po kterých se dalo hůře a pomaleji pohybovat díky vysokému nánosů bahna, do kterého se člověk po každém kroku zabořil. Beran (2017a) uvádí, že na Dolanském rybníku v roce 2017 provedl průzkum k poznání měkkýšů a našel zde jak škebli říční, tak škebli rybničnou. Stejnýho výsledku jsme došli i my při mapování v říjnu 2019. Podle tabulky (tab. 3) a grafu (graf 4,5) vidíme, že nejvíce nalezených lastur bylo šestiletých. Ale našly jsme zde i několik živých jedinců stáří 2 roky. Velikostní struktura mlžů byla poměrně vyrovnaná, k reprodukci sice trvale dochází, ale málo intenzivní.

Na Koňském rybníku byl nalezen pouze druh škeble říční, s věkovým zastoupením jedinců starších 5 let (graf 12). Beran (2002) ve své práci uvádí, že častá přítomnost lidské populace u vodního díla může způsobovat nevratné změny ve vodním ekosystému.

V Hrázském rybníku byla nalezena 1 škeble rybničná a 4 až 5 leté lastury škeble říční (graf 10,11). Beran (2017a) ve své práci uvádí nález na 2x tak větší ploše rybníku Baroch také 2 druhy mlžů, ovšem procentuální zastoupení dle věkových kohort ve bylo v rozmezí 1 až 6 let. Možným důvodem, proč na Hrázském rybníku byly nalezeny pouze lastury 4 a 5 let staré je nepoužití lodičky pro sběr dat za pomoci kovového sítky (průměr 20 cm, velikost ok 0,8 mm), jako to udělal Beran (2017a).

Na Holanský rybníku byly nalezeny 2 lastury škeble rybničné, 2 zástupci živé škeble říční a 36 lastur škeble říční. Největší zastoupení dle věkových kohort 4 až 5 let byly lastury škeble říční (graf 9). Možným vysvětlením absence mladších mlžů je pravděpodobně prováděné hnojení.

Na rybníku Jílovka bylo nalezeno nejvíce škeblí říčních starých 5 let (graf 3), ale i dvě lastury škeble rybníčné o stáří 7 a 8 let (graf 2). My jsme lokalitu procházeli až po více jak měsíci po vypuštění, mladí jedinci byli pravděpodobně usmrceni z důsledku predace ptactva z přilehlé ptačí rezervace, která nemohla být prozkoumána kvůli přítomnosti Labutě velké (*Cygnus olor*), která bránila své mladé potomky.

Na Heřmanickém rybníku se nachází populace jedinců starších 4 let (graf 7,8), což ukazuje nepříznivý trend do budoucna. Absence jedinců mladších 4 let může být způsobena v důsledku splachů chemických látek ze zemědělské půdy (Beran 2017b).

8. ZÁVĚR A PŘÍNOS PRÁCE

V této bakalářské práci byla zmapována populace mlžů na šesti rybnících na Českolipsku. Z výsledků vyplývá, že dominantním druhem obývajícím všechny mapované rybníky je škeble říční (*Anodonta anatina*). Druhý nalezený druh mlže je škeble rybníčná (*Anodonta cygnea*), která byla zastoupena na pěti rybnících ze šesti. Škeble rybníčná v České republice dle vyhlášky 395/1992 Sb. ve znění vyhlášky 175/2006 Sb. patří mezi druhy silně ohrožené.

Celkem bylo nalezeno 266 lastur a 15 živých jedinců na všech mapovaných rybnících. Nejméně lastur bylo nalezeno na Koňském rybníku. Důvodem malé početnosti je pravděpodobně malá až nedostatečná rozloha rybníka (necelých 7 ha) a častá přítomnost lidí, kteří se v letních měsících chodí hojně rekreovat k tomuto malému rybníku.

Největší množství nalezených lastur bylo v Dolanském rybníku, celkem 104 ks a 5 ks živých mlžů. Možné vysvětlení takto velkého množství oproti ostatním rybníkům je způsobeno na základě přítomnosti ondatry pižmové (*Ondatra zibethicus*) či nutrie (*Myocastor coypus*), kteří zde vytvořili spoustu hromádek prázdných lastur, pravděpodobně tzv. „stoliček“.

Vzhledem k hojnému rozšíření populace mlžů v Dolanském rybníku navrhuji zvážit průzkum Novozámeckého rybníka, který bude na podzim roku 2020 vypuštěn. Novozámecký rybník je napájen přítokem od jihu, Robečským potokem. Voda z tohoto rybníka odtéká Bobřím potokem dál do soustavy Holanských rybníků. Již v minulosti byla část mokřadů Novozámeckého rybníka zmapována, nikdy však nedošlo k zmapování celé plochy, např. jednotlivými transféry.

Může můžeme uplatnit s jejich filtrační aktivitou i tak, že by odstraňovali nepohltitelné částice, včetně kolonií sinic do tzv. pseudofaeces, kde by zachycený materiál podléhal rozkladu.

Přínosem této práce je přehled o zastoupení velkých druhů mlžů na většině doposud dochoaných rybnících, které patří do soustavy Holanských rybníků.

9. PŘEHLED LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ

9.1. ODBORNÉ PUBLIKACE

Barange M., Field J.G., Harris R.P., Hofmann E.E., Perry R.I., Werner F.E., 2010: Marine Ecosystems and Global Change. Oxford university press, Oxford, ISBN 978-0-19-955802-5.

Bayne B. L., 1976: Marine mussels, their ecology and physiology. Cambridge University Press, Cambridge.

Bednář B., 2007: Českolipsko do kapsy. Levné knihy, Praha, 206 s, ISBN 978-80-7309-488-1.

Beran L., 1998: Vodní měkkýši ČR. ZO ČSOP Vlašim, Vlašim 113 s.

Beran L., 2002: Vodní měkkýši České republiky - rozšíření a jeho změny, stanoviště, šíření, ohrožení a ochrana, červený seznam. Přírodovědecký klub v Uherském Hradišti a Muzeum jihovýchodní Moravy ve Zlíně, Uherské Hradiště, 258 s.

Beran L., 2017a: Vodní měkkýši rybníka Baroch a jejich změny po revitalizaci. Malacologica Bohemoslovaca, 16: 33–36.

Beran L., 2017b: Měkkýši Dolanského rybníka. Malacologica Bohemoslovaca, 16: 1-6.

Buchar J., Ducháč V., Hůrka K., Lellák J., 1995: Klíč k určování bezobratlých. Scientia, Praha.

Dillon R., 2004: The ecology of freshwater molluscs. Cambridge University press, United Kingdom, ISBN: 052135210X.

Eiseltová M., 1996: Obnova jezerních ekosystémů. Nature Conservation Bureau Ltd., Berkshire, 190 s.

Farkač, J., Král, D., Škorpík, M., 2005: List of Threatened Species in the Czech Republic - Invertebrates. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Prague.

Harper D., 1992: Eutrophication of Freshwaters. Chapman & Hall, London, ISBN 978-94-011-3082-0.

Horsák M., Juříčková L. a Pícka J. 2013: Měkkýši České a Slovenské republiky. Kabourek, Zlín, 264 s.

Jelínek J., Zicháček V., 2002: Biologie pro gymnázia. Nakladatelství Olomouc, Olomouc, ISBN 80-7182-089-X.

Juříčková L., Horsák M., Beran L., 2001: Check-list of the molluscs (Mollusca) of the Czech Republic. Acta Soc. Zool. Bohem, 65:25-40.

Kalff, J., 2002: Limnology: Inland water ecosystems. Prentice Hall, New Jersey, 592s.

Kumpera J., Zahradnický J., 2008: Rybníky Pleňského kraje, aneb putování za rybníční vůní. Agentura Ekostar, Plzeň, 128 s.

Lellák J., Kubíček F., 1991: Hydrobiologie. Univerzita Karlova, Praha, 257 s, ISBN 80-7066-530-0.

Ložek V., 1956: Klíč československých měkkýšů. Vydavatelstvo Slovenskej akademie vied, Bratislava, 438 s.

Pfleger V., 1988: Měkkýši. Artia, Praha, 192 s.

Sládečková A., Sládeček V., 1995: Hydrobiologie. ČVUT, Praha.

Smith Peter B., 1992: Organizational Behaviour and National Cultures. British Journal of Management, 3: 39-51.

Štefáček, S., 2010: Encyklopedie vodních ploch Čech, Moravy a Slezska. Libri, Praha, 69 s, ISBN 978-80-7277-440-1.

Štěpánek M., Červenka R., 1974: Problémy eutrofizace v praxi. Avicenum, Praha, 231 s.

Šuhaj J., Mandák M., 2006: Doložené výskyty škeble rybníčné *Anodonta cygnea* (Bivalvia, Unionida) z české a polské části Slezska a ze severní Moravy. Malacologica Bohemoslovaca, 55: 59–69.

Vlček V., 1984: Vodní toky a nádrže. Academia, Praha, 90 s.

VRÁNA K., BERAN J., 1998: Rybníky a účelové nádrže. ČVUT. Praha.

Zajac K., 2002: Habitat preferences of swan mussel *Anodonta cygnea* (Linnaeus 1758) (Bivalvia, Unionidae) in relation to structure and successional stage of floodplain waterbodies. *Ekológia*, Bratislava, 355 s.

Zajac K., 2005: *Anodonta cygnea*. In: Głowaciński, Z. and Nowacki, J. (eds), Polish Red Data Book of Animals: Invertebrates, pp. 349-351. Krakow

9.2. Legislativní zdroje

Zákon č. 99/2004 Sb., o rybníkářství, výkonu rybářského práva, rybářské stráží, ochraně mořských rybolovných zdrojů a o změně některých zákonů (zákon o rybářství), v platném znění.

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), v platném znění.

LPIS. (2015)., závazný metodický postup k aktualizaci evidence půdy a ekologicky významných prvků podle zákona č. 252/1997 Sb., o zemědělství, ve znění pozdějších předpisů, 51 s.

9.3. INTERNETOVÉ ZDROJE

AOPK ČR, ©2020: Správa CHKO Kokořínsko – Máchův kraj (online) [cit.2020.02.20], dostupné z <<http://kokorinsko.ochranaprirody.cz/>>.

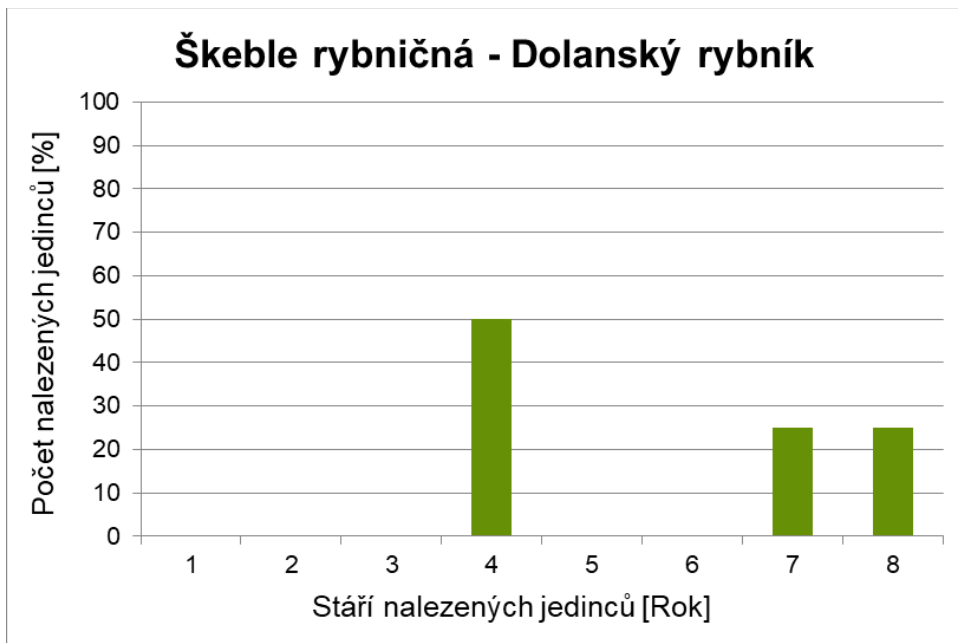
10. PŘÍLOHY



Graf 2: Procentuální přehled zastoupení škeble rybničné na rybníku Jílovka



Graf 3: Procentuální přehled zastoupení škeble říční na rybníku Jílovka



Graf 4: Procentuální přehled zastoupení škeble rybníčné na Dolanském rybníku



Graf 5: Procentuální přehled zastoupení škeble říční na Dolanském rybníku



Graf 6: Procentuální přehled zastoupení škeble rybničné na Heřmanickém rybníku



Graf 7: Procentuální přehled zastoupení škeble říční na Heřmanickém rybníku



Graf 8: Procentuální přehled zastoupení škeble rybničné na Holanském rybníku



Graf 9: Procentuální přehled zastoupení škeble říční na Holanském rybníku



Graf 10: Procentuální přehled zastoupení škeble rybničné na Hrázském rybníku



Graf 11: Procentuální přehled zastoupení škeble říční na Hrázském rybníku



Graf 12: Procentuální přehled zastoupení škeble říční na Koňském rybníku



Obr. 4: Vrcholové lišty škeble rybníčné



Obr. 5: Vrcholové lišty škeble říční



Obr. 6: Lastura škeble rybníčné z Holanského rybníku



Obr. 7: Porovnání lastur škeble rybníčné na Dolanském rybníku



Obr 8: Lastury z Dolanského rybníka (vlevo 50cm dlouhé pravítko jako měřítko)



Obr. 9: Lastury z Koňského rybníka (vlevo 50cm dlouhé pravítko jako měřítko)



Obr. 10: Lastury z Holasného rybníku (vlevo 50cm dlouhé pravítko jako měřítko)



Obr. 11: Část lastur z Hrázského rybníku (dole 50cm dlouhé pravítka jako měřítko)



Obr. 12: Část lastur z rybníku Jílovka (dole 50cm dlouhé pravítka jako měřítko)



Obr. 13: Část lastur z Heřmanického rybníku (dole 50cm dlouhé pravítko jako měřítko)



Obr. 14: Lastura juvenilního jedince