

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH
BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4101 Zemědělství
Studijní obor: Agroekologie
Katedra: Katedra krajinného managementu
Vedoucí katedry: doc. Ing. Pavel Ondr., CSc.

Bakalářská práce
Druhové složení zooplanktonu vybraných rybníků v oblasti
Javořické vrchoviny

Vedoucí diplomové práce: doc. RNDr. Libor Pechar, CSc.
Konzultant diplomové práce: Ing. Jan Potužák, Ph.D.

České Budějovice, duben 2013

Autor: Tomáš Ištok

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci na téma **Druhové složení zooplanktonu vybraných rybníků v oblasti Javořické vrchoviny** jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním význačných částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích 10.4.2013

.....

Tomáš Ištok

Poděkování:

Touto cestou bych chtěl poděkovat zejména doc. RNDr. Liboru Pecharovi, CSc. a Ing. Janu Potužákovi, PhD. za pomoc a spolupráci při vypracování této bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat Státnímu podniku povodí Vltavy za zapůjčení vybavení a možnosti determinace vzorků v jejich laboratoři a také bych chtěl poděkovat rodině zejména za finanční podporu při tomto výzkumu.

Anotace

Druhové složení zooplanktonu vybraných rybníků v oblasti Javořické vrchoviny

Bylo studováno druhové složení rybníčního zooplanktonu vybraných rybníků v oblasti Javořické vrchoviny, v okolí Nové Bystřice a Slavonic. Vzorkován byl pelagiál a na vybraných lokalitách i litorál rybníků. Při výběru vzorkovaných lokalit byl kladen důraz na výběr lokalit s historickým, předpokládaným či aktuálním výskytem *Heterocope saliens*, která se vyskytuje na lokalitách s rybníky v okolí rašelinišť a vodním prostředí s nižším pH. Tyto lokality jsou zpravidla extenzivně obhospodařovány. Bylo nalezeno 69 druhů (24 Cladocera, 15 Copepoda, 30 Rotatoria). Byla potvrzena hypotéza, že největší druhové spektrum zooplanktonu najdeme na mezotrofních lokalitách s mírným rybářským hospodařením.

Klíčová slova: zooplankton, diverzita, *Heterocope saliens*, Cladocera, Copepoda, Rotatoria, pelagiál, litorál

Abstract

The species composition of zooplankton in the pond selected Javořická Highlands

It studied the species composition of pond zooplankton selected pond in Javořická highlands, near Nová Bystřice and Slavonice. Sampling was pelagial and at selected locations and littoral ponds. When selecting sites sampled, the emphasis was on the selection of sites with historical, expected or actual occurrence *Heterocope saliens* that occurs on sites with ponds and bogs around the aquatic environment with lower pH. These sites are usually extensively farmed. Found 69 species (24 Cladocera, 15 Copepoda, 30 Rotatoria). Confirmed the hypothesis that the greatest variety of species of zooplankton found at mesotrophic sites with moderate fisheries management.

Keywords: zooplankton, diversity, *Heterocope saliens*, Cladocera, Copepoda, Rotatoria, pelagial, littoral

Obsah

<u>Obsah.....</u>	<u>10</u>
<u>1 Úvod.....</u>	<u>6</u>
<u>2 Charakteristika území</u>	<u>7</u>
<u>3 Popis lokalit a jejich současné využití</u>	<u>7</u>
<u>3.1 Hlavní sledované lokality.....</u>	<u>7</u>
<u>3.2 Ostatní lokality.....</u>	<u>9</u>
<u>4 Literární přehled.....</u>	<u>11</u>
<u>5 Metodika.....</u>	<u>16</u>
<u>6 Heterocope saliens.....</u>	<u>19</u>
<u>7 Výsledky.....</u>	<u>21</u>
<u>7.1 Hlavní lokality.....</u>	<u>21</u>
<u>7.2 Ostatní lokality</u>	<u>28</u>
<u>7.3 Lokality s výskytem Heterocope saliens a zajímavé druhy.....</u>	<u>34</u>
<u>8 Diskuze.....</u>	<u>36</u>
<u>9 Závěr.....</u>	<u>41</u>
<u>10 Seznam použité literatury.....</u>	<u>43</u>
<u>11 Přílohy.....</u>	<u>46</u>

1 Úvod

Cílem bakalářské práce je získat informace o druhovém složení zooplanktonu v oblasti Javořické vrchoviny, v návaznosti na způsobu využití a hospodaření vybraných lokalit. Ze zjištěných výsledků pak získat informace o druhovém bohatství zooplanktonu.

Sledování zooplanktonu, především jeho velikostní a druhové struktury, umožňuje komplexní posouzení stavu biocenózy vodního prostředí. Struktura zooplanktonu je vhodným indikátorem aktuální biologické hodnoty rybníka. Je určována více faktory: fyzikálně-chemickými vlastnostmi vody, trofickými poměry, a velikostním a druhovým složením rybí obsádky apod. V průběhu minulého století, tak jak se měnily fyzikálně-chemické i trofické podmínky a následně se zvyšovala hustota rybích obsádek, došlo k zásadním změnám v druhovém složení zooplanktonu rybníků. Výskyt určitých druhů zooplanktonu i celá druhová struktura může sloužit jako indikátor stavu rybníčního ekosystému. (Kosík, 2009)

Značné změny, které nastaly v minulém století v zemědělském hospodaření v krajině, významně ovlivnily jak jednotlivé biotopy, tak i celou funkci krajiny. Tento proces lze stručně charakterizovat jako intenzifikaci produkčního využívání krajiny. Rybníky, jako významná součást hydrologického systému povrchových vod České republiky, přirozeně integrují veškeré dopady hospodářské činnosti v povodí. Současné rybářské obhospodařování rybníků se významným způsobem podílí na kvalitě povrchových vod a na celkovém hydrologickém režimu. Je proto zřejmé, že v rybníčních oblastech (např. Třeboňská pánev) hrají rybníky jednu z klíčových ekologických funkcí (Pechar et al. 2002).

Z dostupné literatury je patrné, že největší druhovou pestrost mají mezotrofní rybníky s maximálně střední úrovní intenzifikačního způsobu hospodaření (Přikryl 1996). Dalším cílem této práce bude porovnat mnou získané výsledky s prací ostatních autorů, kteří výzkum prováděli na lokalitách se stejným způsobem hospodaření (extenzivní hospodaření, mezo – oligotrofní rybník) a na lokalitách, kde probíhá intenzivní způsob hospodaření a kde většina lokalit podléhá eutrofizaci.

2 Charakteristika území

Sledované lokality se nachází na poměrně rozsáhlém území Javořické vrchoviny, na kterých se rozkládají dva odlišné podcelky této oblasti. Jedná se konkrétně o podoblast Jihlavských vrchů v okrese Jihlava a Novobystřickou vrchovinu v okrese Jindřichův Hradec.

Horninový podklad zájmového území tvoří žuly moldanubického plutonu, konkrétně dvojslídne žuly středně až drobně zrnité, místy drobně porfirické, mrákotínského a čiměřského typu. Žuly jsou překryty deluviálními, hlinitopísčnými až hlinitokamenitými, převážně kongeliflukčními sedimenty. (Čech et. al., 2002)

Klima obou lokalit je mírně teplé s průměrnou roční teplotou 7°C a s průměrnými ročními srážkami 500 - 600 mm. Sledovaná lokalita má velmi krátké až krátké léto a mírně chladné a vlhké. Přechodné období je dlouhé, mírně chladné jaro a mírný podzim. Zima je dlouhá, mírná, mírně vlhká s dlouhou sněhovou pokrývkou.

(<http://extranet.kr-vysocina.cz/download/>, 1.3.2013)

3 Popis lokalit a jejich současné využití

3.1 Hlavní sledované lokality

Karhov

Vodní dílo Karhov se nachází v říčním kilometru 10,5 Studenského potoka na jižním okraji Českomoravské vrchoviny nad městečkem Studená. Jedná se o původně historický hospodářský rybník se zemní homogenní hrází, která byla v letech 1971 – 1974 rekonstruována v souvislosti se změnou účelu nádrže na vodárenské využití.

Vzhledem k vodárenskému využití jsou kolem nádrže stanovena ochranná pásma vodního zdroje a provádí se účelové rybí hospodářství. Na toku nad nádrží je menší rybník Zhejral, jehož provoz je také podřízen vodárenskému účelu. Tento rybník se nachází v území evropsky významné lokality soustavy NATURA 2000 a

národní přírodní rezervace, což má vliv na způsob provozování obou nádrží.
(<http://www.pvl.cz> 1.3.2013)

Z dostupných vědeckých výzkumu zaměřených na kvalitu vody v této vodní nádrži je patrné, že kvalita vody se za poslední desetiletí výrazně zhoršila, a to především v koncentraci organických látek, fosforu a chlorofylu.

Zhejral

Území se z velké části nachází v 2. pásmu hygienické ochrany vodního zdroje, kterým je výše zmíněný rybník Karhov. V rybníku je chovaná pouze účelová rybí obsádka. Chráněné území není hospodářsky využíváno. Od roku 1993 v něm probíhají ochranné zásahy, zaměřené na udržení podmínek pro existenci ohrožených společenstev rašelinných a mokřých luk. Předmětem ochrany je rozsáhlý soubor zachovalých společenstev vrchovinového oligotrofního rybníka, rákosin, řašeliníšť, rašelinných luk, smilkových pastvin a iniciálních olšin v Jihlavských vrších. Spolu s navazujícím okolím představuje rybník krajinný segment s vysokou ekologickou a estetickou hodnotou. (Mackovčín et. al., 2002)

Blanko

Rybník je využíván k extenzivnímu chovu ryb. Rybářské hospodaření je podřízeno žádoucímu zajištění mezotrofního stavu a zachování litorálních rákosin. Do rybníka je nasazován jednoletý kapr nebo slabá dvouletá násada. (do 10 dkg kusové hmotnosti) a loví se každým rokem s maximální přípustnou roční produkcí 200 - 250 kg ryb na 1 ha. Na tomto území je v zájmu ochrany menší mezotrofní lesní rybník s cennými litorálními porosty a společenstvy rašelinného pobřeží, s vodní a mokřadní avifaunou a početnými populacemi obojživelníků. (Mackovčín et. al., 2000)

Velký Pařezitý rybník

Tento rybník plnil od počátku především účel vodárenský, byl jedním z hlavních zdrojů vody pro Telč. V současnosti je rybník využíván k velmi

extenzivnímu chovu ryb. Na dně širokého údolí vzniklo poměrně rozsáhlé rašeliniště, které je v Jihlavských vrších zřejmě nejhlubší. Největší naměřená mocnost rašeliny činní 4,5m. Na této lokalitě je předmětem ochrany poměrně rozsáhlý komplex oligotrofního rybníka, mokřadních olšin a řaselinných březin. (Mackovčín et. al., 2002)

3.2 Ostatní lokality

Druhou sledovanou skupinou jsou tzv. ostatní lokality. Tyto lokality se nalézají v blízkém okolí hlavních lokalit a byly vybírány podle způsobu obhospodařování a podobnosti ekosystému s hlavní sledovanou skupinou tak, aby nám co nejvíce přiblížily a rozšířily poznatky o způsobu hospodaření.

Na většině těchto lokalit je jakékoliv hospodaření zakázáno, či maximálně omezeno, z důvodu vyhlášení dané lokality přírodní rezervací (Krčil, Dědek u Slavonic, Velký Troubný). Na lokalitách kde rybářské hospodaření není omezováno, je intenzivní hospodaření většinou nemožné z důvodů vysokých finančních nákladů a malé rentabilitě. Většina lokalit má chudé horninové podloží a na některých lokalitách je podloží rašelinného typu, které vytváří prostředí s nižším pH a nízkou úživností. Toto prostředí je nevyhovující pro chov ryb, především kapra. Pro optimalizaci prostředí k intenzivnímu chovu ryb na těchto lokalitách, by bylo nutné zavést celoplošné vápnění či hnojení. Tento typ opatření na těchto lokalitách s sebou nese i velké finanční náklady a jiná možná rizika, která mohou nastat po provedeném intezifikačním opatření, jako např. urychlený rozklad organických látek a s ním spojený nadměrný odběr kyslíku, který může vést k úhynu ryb a dalším problémům. Dalším nezanedbatelným problémem na některých lokalitách je malá průtočnost. Z těchto důvodů je na těchto lokalitách pouze extenzivní obhospodařování.

V tabulce č. 1 jsou uvedeny základní informace všech sledovaných lokalit. Pro moji práci jsem si lokality rozdělil na hlavní lokality (č. lokality: 1 – 4) a vedlejší lokality (č. lokality: 5 – 19)

Tabulka č.1 : Seznam sledovaných lokalit

číslo lokality	Lokalita	plocha (ha)	objem (tis. m ³)	datum odběru
1	Karhov	21,9	385	7.4., 5.5., 9.6., 14.7., 4.8., 7.9., 17.10.,7.11. 2011
2	Zhejral	9,8	161	7.4., 5.5., 9.6., 14.7., 4.8., 7.9., 17.10.,7.11. 2011
3	Blanko	11,7	120	25.5., 7.7., 19.7. 2011
4	Velký pařezitý	17,2	400	21.6., 2.7., 4.8. 2011
5	Horní mrzatec	5,7	38	21.5., 2.7. 2011
6	Malý pařezitý	4,2	77	21.5., 2.7. 2011
7	Smrk	2	22	21.5., 2.7. 2011
8	Krčil	3,7	25	21.5., 2.7. 2011
9	Velký Proudny	8	80	25.5., 7.7. 2011
10	Šalamoun	1,9	8	25.5., 7.7. 2011
11	Tetřeví	1,1	10	25.5.2011
12	Velký Troubný	2,8	25	7.7.2011
13	Horní Šatlava	11,5	140	7.7.2011
14	Dolní Šatlava	11,6	100	7.7.2011
15	Dědek u Slavonic	2,79	24	7.7.2011
16	Dědkův	2,7	23	7.7.2011
17	Vožralý	6,6	66	7.7.2011
18	Protržený	2,5	23	7.7.2011
19	Pstruží	2,5	1,5	7.7.2011

4 Literární přehled

Proč studovat zooplankton, k čemu je to dobré. Faktory, které ovlivňují druhové a velikostní složení zooplanktonu

Sledování zooplanktonu, především jeho velikostní a druhové struktury, umožňuje komplexní posouzení stavu biocenózy vodního prostředí. Struktura zooplanktonu je vhodným indikátorem aktuální a biologické hodnoty rybníka. Je určována více faktory: fyzikálně-chemickými vlastnostmi vody, trofickými poměry, a velikostním a druhovým složením rybí obsádky apod. V průběhu minulého století, tak jak se měnily fyzikálně-chemické i trofické podmínky, a následně se zvyšovala hustota rybích obsádek, došlo k zásadním změnám v druhovém složení zooplanktonu rybníků. Výskyt určitých druhů zooplanktonu a celé druhové struktury slouží jako indikátor stavu rybníčního ekosystému. (Kosík, 2009)

Většina druhů zooplanktonu má rozsáhlé areály, je schopna se efektivně šířit různými cestami mezi jednotlivými nádržemi a rychle osídlovat nádrže nově vzniklé. Umožňuje tak srovnatelné hodnocení i velmi vzdálených nádrží. Pro analýzu složení zooplanktonu a jeho interpretaci má proto význam nejen přítomnost jednotlivých druhů, ale i jejich absence, zastoupení různých vývojových stádií, velikost a kondice různých druhů. Jejich zbarvení apod. Složení zooplanktonu může vypovídat o některých fyzikálně-chemických vlastnostech vody a velikosti rybí obsádky. Pokud jsou však tyto informace získávány přímo, je možno citlivěji interpretovat zjištěné složení zooplanktonu ve srovnání s očekávaným. (Příkryl, 2006)

Podle místa výskytu lze použít označení pelagiální a litorální zooplankton, popřípadě ještě upřesňující fytofilní a bentický zooplankton

Pelagiální zooplankton jsou druhy, vyskytující se ve vodním sloupci v centrální části stojatých vod, kam významně nepronikají druhy vázané na břehovou linii a na litorální potosty ani druhy žijící na dně. Vedle druhů pelagiálních jsou v něm zastoupeny i druhy schopné žít v litorálu.

Litorální zooplankton jsou druhy zooplanktonu, vyskytující se v litorálu stojatých vod, především v zárostech litorální makrovegetace. Převažují druhy

plovoucí ve volné vodě mezi rostlinami a druhy zpravidla lezoucí po povrchu rostlin a občas plovoucí v jejich blízkém okolí. Nejsou v něm významně zastoupeny skutečné pelagiální druhy. (Příkryl, 2006)

Ovlivnění struktury abiotickými a biotickými faktory.

Z abiotických se jedná například o fyzikálně-chemické vlastnosti vody. Jako příklad zooplanktonu, které jsou výrazně ovlivňovány fyzikálně-chemickými parametry můžeme uvést druhů které z rybníčních lokalit prakticky vymizely, lze jmenovat například perloočku *Holopedium gibberum*. Tento oligotrofní druh je popisován jako výrazně kalcifóbní a stenoiontí. Většinou na lokalitě vymizí pokud hodnota pH stoupne nad 7,5 a hodnota alkality nad 1,5 mmol/l (Hamilton, 1985, in Potužák 2009). Z rybníků pravděpodobně vymizela díky intenzivnímu vápnění a současně díky nadměrně vysokým rybím obsádkám. V současné době se pravidelněji vyskytuje v některých extenzivně obhospodařovaných rybnících na Jindřichohradecku a Dačicku (VN Karhov 2006-2008, rybník Zhejral 2006-2008, Dědek u Slavonic – vlastní nálezy). Epizodně i v některých údolních nádržích (Nýrsko 2007, Lipno 2005–2008, Husinec 2007-2008 – vlastní nálezy). Podobný osud potkal i vznášivku *Heterocope saliens*. Ta podobně jako perloočka *Holopedium* podlehla zvyšující se intenzitě hospodaření a z většiny rybníků vymizela. (Potužák, 2009)

Do kategorie abiotických faktorů, ovlivňující strukturu zooplanktonu můžeme zařadit také umístění dané lokality v regionu, ve kterém se nachází. V tomto případě záleží na nadmořské výšce, teplotě, okolí nádrže, způsobu jeho obhospodařování, apod.

Druhým faktorem ovlivňující složení zooplanktonu jsou biotické faktory. Sem patří bezobratlí predátoři a ryby.

Takovýmto příkladem může být velká redukce rybí obsádky. To většinou vede k výraznému nárůstu populace velkých perlooček, které potlačí rozvoj fytoplanktonu. Jinou variantou je nárůst populace dravých ryb, které způsobí redukci planktonofágních druhů ryb, což opět vede k nárůstu populace velkých perlooček a poklesu biomasy řas. Tento efekt kdy rybí obsádka ovlivňuje zooplankton a ten pak

následně ovlivňuje fytoplankton, byl označen jako tzv. „Cascading trophic interactions,, jakožto mechanismus ovlivňování potravní sítě ze shora dolů. (Hrbáček, 1962) a podrobně se jím také zabýval Potužák (2009) ve své práci.

Vývoj rybářského hospodaření a jeho odraz ve struktuře zooplanktonu

Rybníky byly a jsou účelové vodní stavby. Z hospodářského hlediska je produkce ryb jejich hlavní funkcí a racionální obhospodařování je nezbytnou podmínkou jejich existence. Chov ryb spočívá svou podstatou ve využití produkčního potenciálu rybničního ekosystému. V současné době je tento produkční potenciál uměle zvyšován různými hospodářskými zásahy. Pokud si rybníky mají zachovat přirozený základ produkčních procesů, potom je nutné udržet jejich ekologickou stabilitu a zachovat také jejich přírodní hodnoty. (Janda et al. 1996)

Rybniční ekosystémy prošly od vzniku rybníkářství v Čechách a na Moravě složitým vývojem. Jejich podobu vedle přírodních podmínek vždy ovlivňoval i způsob rybářského hospodaření. Období jejich největších změn od konce 19. století je však již dokumentováno hydrobiologickým výzkumem. V této době došlo k významnému rozšíření druhového spektra chovaných ryb, k širokému uplatnění krmení, hnojení a vápnění, k uplatnění řady technologických změn v chovu, k celkovému nárůstu trofie (úživnosti) povrchových vod (Přikryl, 1996)

Jak uvádí Přikryl(1996) na začátku 19. stol. rybníky byly dlouho pouze nasazovány rybami a následně loveny, aniž byla použita jakákoli intenzifikační opatření. Ani v jejich povodí se neuplatňovalo intenzivní zemědělství, které by mohlo být zdrojem živin pro rybníky. Tak došlo postupně k vyčerpání živin z rybníků a k výraznému snížení jejich úživnosti.

Na začátku a v průběhu celého 20. století docházelo celoplošně k určitému zvyšování trofie rybníků, které se zrychlilo od 50. let a gradovalo v 80. letech. Byl to důsledek záměrného hnojení a vápnění rybníků a současně i mnohem většího přísunu živin z povodí (splachy z polí, odkanalizování obcí a používání fosforem bohatých

pracích prášků). Již koncem 60. let nebyl statisticky průkazný přínos minerálního hnojení rybníků a v průběhu 70. let se od něj prakticky zcela upustilo. V 80. letech se naopak vystupňovalo používání statkových hnojiv, zejména prasečí kejdy. Toto intenzifikační opatření umožnilo výrazně zvýšit produkci kapra zejména v neúživných vysokočinných rybnících. (Přikryl et al., 1998)

Od padesátých let se rozšířil chov vodní drůbeže v rámci kaprokachního systému. Ten je obecně zdrojem velkého množství živin, které mohou dlouhodobě přetrvávat v bahně - zejména fosfor jako limitující živina. Vedle toho během chovu dochází k uvolňování velkého množství organických látek z neúplně stráveného krmiva. Spotřeba kyslíku na jejich mineralizaci může vést při velkých zástavech drůbeže k deficitům kyslíku ve vodě, ať již přímou spotřebou kyslíku nebo při následném přemnožení velkého filtrujícího zooplanktonu snížením intenzity fotosyntézy. (Přikryl et al., 1998)

Již v meziválečném období se široce uplatňovalo meliorační vápnění rybníků. To zlepšilo podmínky pro život kapra díky posunu reakce vody z kyselé do neutrální a zásadité oblasti. Současně se tím podpořil intenzivnější koloběh živin mezi bahnem a vodou, tzn. došlo i k určité eutrofizaci. (Přikryl et al., 1998)

Další autoři, jež se zabývali změnami v rybářském hospodaření uvádí, že se hnojilo malými dávkami statkových hnojiv (400kg/ha) a to pouze v časně jarním období pro nastartování rozvoje zooplanktonu. Problémy, které byly způsobeny chovem drůbeže jsou dnes minimální, díky přechodu na jiné technologie chovu a také, díky omezení těchto chovů, kvůli špatným odbytovým podmínkám. Velkoplošné meliorační vápnění se dnes také už neprovádí. Protože na většině lokalitách v dnešní době jsou zásoby vápníku v rybničním bahně dostatečné a jakékoliv další vápnění tohoto typu je bezvýznamné a neekonomické. Použití desinfekčního vápnění při přepočtu na celou plochu má bezvýznamný charakter. V minulých letech rybářská praxe měla snahu udržovat poměrně vysoké rybí obsádky. V důsledku toho, přesněji v důsledku intenzivního predačního tlaku ryb na zooplankton, docházelo k eliminaci velkých jedinců perlooček rodu *Daphnia*. Velké perloočky jsou schopné svou filtrační aktivitou účinně potlačit rozvoj drobného

fytoplanktonu. Jejich absence v planktonu znamená, že rozvoj fytoplanktonu není omezován a v podmínkách nadbytku živin dosáhnou řasy nebo sinice velmi rychle vysokých hodnot hustoty biomasy. (J. Janda, L. Pechar a kol. 1996)

V pracích ze současné doby je patrné, že chov ryb v rybnících doznal určité změny. Došlo k rozšíření druhového spektra především při odchovu plůdku a násad určených pro sportovní revíry, rozšířil se chov plůdku barevných okrasných ryb, obojí se týká především menších rybníků. Zejména ve vyšších nadmořských výškách došlo k určitému omezení chovu kapra a k jeho náhradě cennějšími druhy (candát, síhové). Dále se omezilo používání krmných směsí v chovu kapra ve prospěch obilovin. Postupně dochází k omezení dávek statkových hnojiv, protože řada rybníků je z minulosti přehnojena. Souběžně došlo k omezení splachů živin ze zemědělských povodí (snížení dávek hnojiv na zemědělských plochách, zatravňování orné půdy). V důsledku intenzivnějšího budování čistíren odpadních vod klesá přísun organických látek ze splaškových vod do rybníků, pokles koncentrace fosforu je však mnohem pomalejší. Pokud posuzujeme současné rybníky podle nejčastěji používaných kritérií trofie (tj. koncentrace celkového dusíku a fosforu a podle množství fytoplanktonu vyjádřeného koncentrací chlorofylu), lze velkou část rybníků s intenzivním chovem ryb (Třeboňské oblast, Jihomoravská oblast částečně i Blatensko-Lnářská) označit za silně eutrofní nebo hypertrofní (Pechar, 2006; in Potužák, 2009).

5 Metodika

Odběry vzorku zooplanktonu byly realizovány po dobu jedné odběrové sezóny (v roce 2011) v termínech duben-květen, červenec-srpen a září, v počtu 20 lokalit, na kterých je různý systém hospodaření a nádrže mají různou rozlohu. Tyto rybníky byly rozděleny na 2 typy lokalit. Hlavní lokality (Karhov, Zhejral, Blanko, Velký Pařezitý) byly vzorkovány podrobněji. Na ostatních lokalitách byl proveden menší počet odběrů. Ostatní lokality mají pro mou práci pouze informační charakter o aktuálním stavu dané lokality.

Cílem tohoto sledování je snaha zjistit diverzitu planktonního společenstva a zachytit tak co nejvíce druhů korýšů. Zjištěné druhy a počet druhů ve vzorku nám vypovídá o aktuálním stavu nádrže a odráží tak systém obhospodařování dané lokality. Podle těchto kritérií byl zvolen způsob a četnost vzorkování.

Odběry vzorků zooplanktonu

Odběry vzorků pelagiálního zooplanktonu byly prováděny planktonní vrhací sítí s velikostí ok 80 μm s výpustním kohoutem a to třemi pětmetrovými horizontálně-vertikálními hody z hrázového tělesa v blízkosti výpustního zařízení. Při každém tahu bylo dbáno na to, aby byl protažen celý vodní sloupec ode dna k hladině s ohledem na minimalizaci nabrání sedimentů. Vzorek byl poté zafixován 38 – 40% vodným roztokem formaldehydu (výsledná koncentrace ve vzorku 2 – 4%) v 100ml vzorkových PE-nádobkách. Na každé lokalitě byl odebrán pouze jeden vzorek.

Na hlavních lokalitách byl realizován odběr litorálního zooplanktonu. Odběry byly prováděny pomocí planktonní sítě s velikostí ok 80 μm bez výpustního kohoutu umístěné na tyči. V rámci možností byla prolovena celá šíře litorálu od břehu až na hranici vnitřního okraje. Horizontálně byla prolovena celá výška porostu. Poté byly neplanktonní částice ze vzorku odstraněny za pomoci hrubého cedníku. Odebrané vzorky byly převedeny do 100 ml vzorkovnice a zafixovány formaldehydem (36 - 38%) na výslednou koncentraci 4% ve vzorku.

Odběry litorálních vzorků zooplanktonu mají v mé práci pouze doplňující informační charakter o druhovém spektru zooplanktonu.

Zpracování vzorku zooplanktonu

Zpracování fixovaného vzorku zooplanktonu jsem prováděl v laboratořích Povodí Vltavy v Českých Budějovicích. K determinaci byl použit mikroskop, podložní sklíčka, krycí sklíčka, pipeta a odměrná baňka. Při mikroskopickém zpracování bylo zjišťováno zastoupení jednotlivých druhů zooplanktonu ve vzorku.

Před započítáním determinace bylo opatrným obrácením vzorkovnice dnem vzhůru, provedeno promíchání vzorku zooplanktonu. Tím došlo k promíchání a rozrušení možných vrstev organismů podle velikosti a specifické hmotnosti jejich těl. Toto rozvrstvení vzniká při sedimentaci a manipulaci se vzorkem a podvzorek odebraný ke zpracování pod mikroskopem při takovémto rozvrstvení, tudíž nemusí být reprezentativní pro celý vzorek.

Při mikroskopickém zpracování byl zooplankton ze vzorkovnice přenesen pipetou v odebraném množství cca 0,05 - 0,1 ml na podložní sklíčko a důkladně rozprostřen tak, aby se jednotlivé planktonní organismy co nejméně překrývaly. Poté byl prohlédnut celý podíl odebraného vzorku. Pro přesnější determinaci byly prohlednuty minimálně dva a více podvzorky.

Determinaci vzorků jsem prováděl pod dohledem Ing. Jana Potužáka, PhD. Determinovány byly skupiny Cladocera, Copepoda a Rotatoria. Pro vysokou obtížnost determinace vývojových stadií klanonožců, byla tato stadia sledována pouze jako *nauplia* a *kopepodita*. Ostatní sledované skupiny byly podrobně determinovány do druhů.

Četnost druhů

Pro semikvantitativní stanovení výskytu jednotlivých druhů pelagiálního a litorálního zooplanktonu byla použita odhadní stupnice podle Hrbáček a kol. 1972, modifikovaná Příkrylem (2006)

K určování taxonů byly použity běžně dostupné určovací klíče a literatura: Příkryl – Blaha (2007); Šrámek-Hušek, R. (1953); Šrámek-Hušek R. (1962); Bartoš, E. (1959)

6 **Hetercope saliens**

Skákavka rybníční (*Hetercope saliens*) (Lilljeborg, 1862)

Nadříše: *Eukaryota*

Říše: *Animalia*

Kmen: *Arthropoda*

Podkmen: *Crustacea*

Třída: *Maxillopoda*

Podtřída: *Copepoda Np.*

Řád: *Calanoida Np.*

Čeleď: *Temoridae Gen. sp. Np.*

Rod: *Hetercope sp. Np.*

Druh: *Hetercope saliens Np.*

Velikost těla:

Samice: 2,5-3,2 mm

Samec: 2,2-2,8 mm

Výskyt:

Nachází se v vodních útvarech všech velikostí od velkých vodních ploch až po malé tůně. Vyskytuje se jak v alpských oblastech (až 1500 m n. m.), tak i ve vodách v nížinách (na úrovni hladiny moře), většinou ale v nadmořských

výškách okolo 700-999 m n.m. Je acidotolerantní, nejvíce preferuje vody s pH <5,5 (vody rašelinišť). Se zvyšující se vodivostí její výskyt klesá.

Příbuzné druhy:

Heterocope appendiculata, *Heterocope borealis*.

Determinační znaky:

H. saliens je větší a robustnější než *H. appendiculata*, a o trochu méně robustnější než *H. borealis*. Dospělé samice *H. saliens* a *H. appendiculata* lze snadno rozeznat, podle končetin před pohlavním otvorem, které se u *H. saliens* nenachází. Dále se liší v délce tykadel. Tykadla u *H. salines* dosahují za druhý abdominální segment, zatímco u *H. appendiculata* dosahují za poslední část.

Zbarvení těla *H. saliens* má většinou ultramarínový odstín. Ústní část s tykadly je zbarvena do tmavě oranžové barvy.

(http://www.nina.no/archive/nina/PppBasePdf/NINA-Infomateriell/2007/krepsdyrfaktaark/walseng_Heterocope%20saliens.pdf)

(26.1.2013)

Historický a aktuální výskyt:

Šrámek a Hušek (1953) uvádí, že *Heterocope salines* má zcela ojedinělý výskyt v čistých vodách na pár lokalitách třeboňských a v tatranských jezerech. Z dostupných internetových zdrojů je patrné, že tento druh se vyskytuje v acidofilních vodách v prostředí s nízkým pH a vyšší vodivostí vody. Z ústního sdělení od (Faina R. 2012) jsem se dozvěděl o aktuálním výskytu v ČR, tento druh můžeme najít opět v oblasti Javořické vrchoviny, kam také směřoval můj výzkum.

7 Výsledky

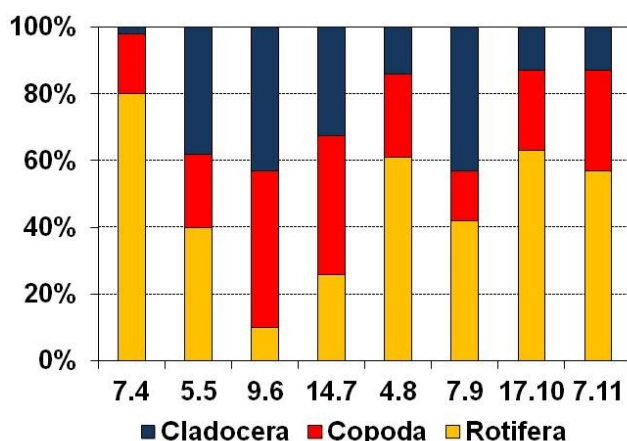
Celkový počet zjištěných druhů pelagiálního a litorálního zooplanktonu ze všech lokalit je 69 taxonů. Z toho nejvíce jsou zastoupení vířníci (Rotifera), a to 30 druhů. Z vířníků (Rotifera) byly nejčastěji objevovány druhy *Asplanchna priodonta* a *Keratella cochlearis*. Tyto druhy byly zaznamenány skoro na všech vzorkovaných lokalitách. Další sledovanou skupinou jsou perloočky (Cladocera). Zde bylo nalezeno na všech lokalitách celkem 24 druhů. Z této skupiny se nejčastěji vyskytovaly druhy *Bosmina longirostris* a *Daphnia longispina*. Poslední sledovanou skupinou jsou klanonožci (Copepoda). Ti byli zastoupeni 15 druhů, většinou v naupliových a kopepoditových stádiích. Nejčastěji byl objevován druh *Eudiaptomus gracilis*.

Nejvyšší počet druhů ze 4 „hlavních sledovaných rybníků“ byl zjištěn na rybníku Karhov. Zde bylo zaznamenáno 46 druhů. Nejmenší počet byl zaznamenán na rybníku Velký Pařezitý, kde bylo nalezeno 22 druhů. Ve druhé sledované skupině „ostatních lokalit“ bylo nejmenší druhové spektrum zaznamenáno na lokalitě Dědek u Slavonic, zde byly nalezeny 4 druhy zooplanktonu. Naopak nejvyšší počet byl zaznamenán na rybníku Šalamoun a to v počtu 21 druhů. Tyto rozdíly - nižší počet druhů - mezi těmito dvěma kategoriemi jsou způsobeny důsledkem sledování litorálního zooplanktonu na „hlavních lokalitách“. Sledování litorálního zooplanktonu na ostatních lokalitách nebylo prováděno a i intenzita odběrů pelagiálního zooplanktonu byla oproti hlavním lokalitám nižší, což způsobilo tyto rozdíly v početnosti druhů.

7.1 Hlavní lokality

Karhov (lokalita č.1)

Hlavní složku pelagiálního zooplanktonu tvořili během odběrové sezóny vířníci (Rotifera) (v průměru 47%). Klanonožci (Copepoda) tvořili v průměru 28% a v červnovém a červencovém odběru tvořili dominantní složku zooplanktonu. Perloočky tvořily v průměru 25% podílu zooplanktonu. Ani v jednom z odběrových termínů ve vzorcích nedominovaly (Obr. 1).



Obr.1 Procentické zastoupení hlavních taxonomických skupin zooplanktonu na rybníce Karhov (odběrová sezóna 2011).

Celkem bylo ve vzorcích odebraných v prostoru volné vody a litorálu zaznamenáno 46 druhů. Nalezeno bylo 22 druhů perlooček, 5 druhů klanonožců a 19 druhů vířníků.

Časně jarní období bylo typické dominancí vířníků. Jednalo se o druhy *Kellicottia longispina* a *Keratella hiemalis*, které společně tvořily 80% veškerého zooplanktonu. Tyto druhy byly doplněny vývojovými stádii bucharek (copopoditová a naupliová stádia). V průběhu měsíce května došlo ke snížení podílu vířníků v zooplanktonu, kteří však stále tvořili hlavní složku zooplanktonu. Dominantním druhem byla opět *Kellicottia longispina*. Druh *Keratella hiemalis* byl vystřídán druhem *Asplanchna priodonta*. V průběhu měsíce května se také významnějším způsobem začaly v zooplanktonu prosazovat perloočky (38% podíl zooplanktonu). Jednalo se však o drobné druhy *Bosmina longirostris* (27% zooplanktonu) a druh *Holopedium gibberum* (10%). Klanonožci byli obdobně jako v dubnovém odběru reprezentováni převážně svými vývojovými stádii. V červnu nastal výrazný ústup vířníků v zooplanktonu (pokles na 10% četnosti). Dominantní složkou zooplanktonu se stali klanonožci a perloočky. Prvně jmenovaná skupina byla reprezentována převážně kopepoditovými stádii bucharek. Z velké části se pravděpodobně jednalo o vývojová stádia buchanky *Mesocyclops leuckartii*, jejíž dospělci byli zaznamenáváni v následujícím odběrovém termínu. Hlavní podíl perlooček tvořil druh *Ceriodaphnia pulchella*. Ojediněle byl nalézán druh *Holopedium gibberum* a perloočky rodu *Daphnia* a *Diaphanosoma brachyurum*. Během letních měsíců (červenec a srpen) došlo k opětovnému nárůstu podílu vířníků v zooplanktonu. Společenstvu vířníků

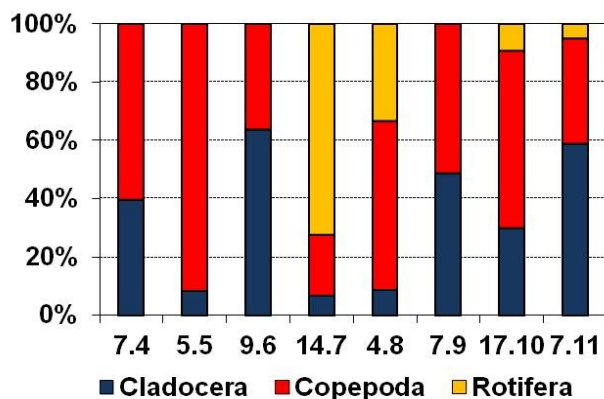
dominoval v tomto období druh *Asplanchna priodonta*. Naopak výrazný pokles četnosti v letních měsících zaznamenaly perloočky. Ty byly zastoupeny drobnými druhy *Ceriodaphnia pulchella* a *Bosmina longirostris*. V pozdním létě (září) tvořily výše jmenované perloočky s vířníkem *Asplanchna priodonta* hlavní složku zooplanktonu (80% zooplanktonu). Podzimní vzorky byly charakteristické postupným nárůstem procentického zastoupení vířníků v zooplanktonu. V říjnu převládala mezi vířníky opět *Asplanchna priodonta*, která byla v listopadu vystřídána druhem *Keratella cochlearis*. Z klanonožců se v podzimním období významněji uplatňoval druh *Eudiaptomus gracilis*. V podzimních vzorcích zásadně kleslo procentické zastoupení perlooček v zooplanktonu. Jejich hlavní podíl tvořila *Ceriodaphnia pulchella* a *Daphnia parvula*.

Pro postihnutí co možná největší druhové diverzity zooplanktonu byl v průběhu vegetační sezóny dvakrát (červen a srpen) odebrán zooplankton v litorální zóně vodních makrofyt. Druhové spektrum se tak rozšířilo o druhy, které jsou vázány na tento typ stanoviště.

Celkově jsem v litorálních vzorcích nalezl 22 druhů zooplanktonu - 14 druhů perlooček, 3 druhy klanonožců a 5 druhů vířníků. Nejčastějšími druhy perlooček byla *Sida crystalina*, *Scapholeberis mucronata*, *Acroperus harpae*, jedinci rodu *Alona* (*Alona costata* a *Alona affinis*) a *Ceriodaphnia pulchella*. Z klanonožců byli nejčastější *Eucyclops serrulatus*, *Macrocyclus albidus* a *Mesocyclops leuckartii*. Vířníci nebyli příliš hojní. Převažovaly druhy *Asplanchna priodonta*, *Ploesoma hudsoni*, *Testudienalla patina* a blíže neurčení zástupci čeledi Bdelloidea.

Zhejlar (lokalita č.2)

Odběry zooplanktonu na rybníku Zhejral probíhaly podle stejného scénáře jako na povodí níže ležícím rybníku Karhov. V průběhu odběrové sezóny převládali v zooplanktonu klanonožci. V průměru tvořily 52% zooplanktonu (průměr ze všech odběrů). Nejhojnější byli v květnovém odběrovém termínu, kdy tvořili více jak 90% zooplanktonu (obr. 2). Perloočky tvořily v průměru 33% a vířníci 15% zooplanktonu.



Obr. 2 Procentické zastoupení hlavních taxonomických skupin zooplanktonu na rybníce Zhejral (odběrová sezóna 2011).

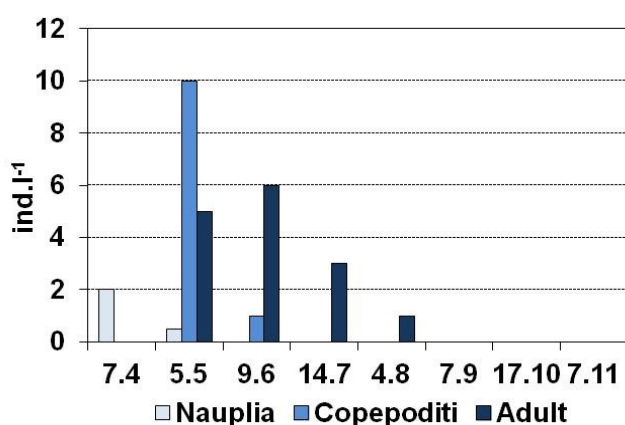
Celkem bylo ve vzorcích odebraných na rybníce Zhejral nalezeno 25 druhů. Z toho 10 druhů perlooček, 6 druhů klanonožců a 9 druhů vířníků.

V dubnovém a květnovém odběrovém termínu tvořila hlavní složku zooplanktonu vývojová stádia buchaneček. V dubnu to byla převážně nauplia a květnu kopepoditová stádia. V dubnu jsem také poprvé v sezóně zaznamenal naupliová stádia vznášivky *Heterocope saliens*. V červnovém odběrovém termínu tvořily hlavní složku zooplanktonu perloočky druhu *Holopedium gibberum*. V letním období výrazně pokleslo procentické zastoupení perlooček. V červencovém odběrovém termínů dominovali ve vzorku vířníci druhu *Conochilus hippocrepis* (71% zooplanktonu), v srpnu naopak tvořily více jak 45% zooplanktonu naupliová stádia vznášivky rodu *Eudiaptomus* a dospělci druhu *Eudiaptomus vulgaris*. V pozdně letním odběrovém termínu (září) byla stále hlavní složkou zooplanktonu naupliová stádia vznášivky rodu *Eudiaptomus*, která byla doplněna perloočkami druhu *Diaphanosoma brachyurum*. V prvním podzimním odběrovém termínu (říjen) tvořil hlavní složku zooplanktonu druh *Eudiaptomus vulgaris*, který byl doplněný vývojovými stádii buchaneček. 11% podíl zooplanktonu tvořily perloočky *Holopedium gibberum*. V listopadu byly hlavní složkou zooplanktonu perloočky *Daphnia longispina*, jejichž hojnost byla více jak 50%.

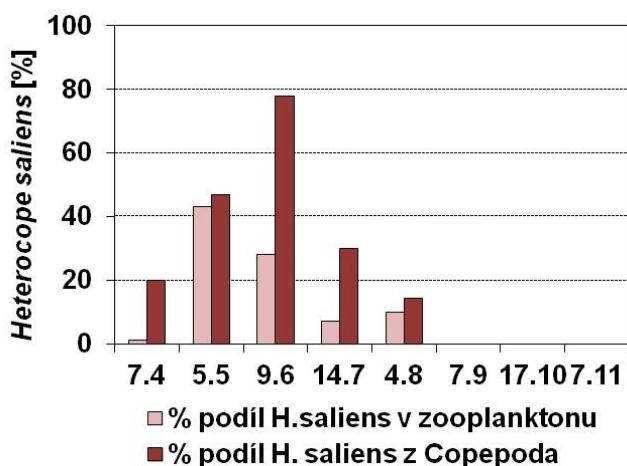
Obdobně jako na rybníku Karhov byl v průběhu odběrové sezóny vzorkován zooplankton v litorální zóně vodních makrofyt. Celkem bylo v litorálu nalezeno 13 druhů zooplanktonu, z toho 5 druhů perlooček, 4 druhy klanonožců a 4 druhy vířníků. Z perlooček převládaly druhy *Alonella nana*, *Alona rectangula*, *Chydorus*

sphaericus, ojedinele se vyskytovala *Graptoleberis testidunaria* a *Pleuroxus truncatus*. Z klanonožců jsem v litorálních vzorcích našel *Eucyclops serrulatus*, *Heterocope saliens*, *Macrocyclus albidus* a vzácně druh *Paracyclops poppei*. Vířníci byli zastoupeni druhy *Asplanchna priodonta*, *Brachionus quadridentatus*, *Euchlanis dilatata* a *Keratella quadrata*.

Rybník Zhejral je charakteristický stabilní populací vznášivky *Heterocope saliens*. Naupliová stádia tohoto druhu se v zooplanktonu objevují již počátkem měsíce dubna (obr. 3). V květnovém odběrovém termínu převládala v zooplanktonu kopepoditová stádia a začaly se objevovat i dospělé samice. V měsíci květnu jsem také zaznamenal nejvyšší celkovou abundanci tohoto druhu 16 ind l⁻¹(obr. 3). V červnovém odběrovém termínu výrazně převládali dospělci nad kopepoditovými stádii. Po zbytek vegetační sezóny se ve vzorcích vyskytovali pouze dospělci. Největší podíl druhu *Heterocope saliens* v zooplanktonu jsem zaznamenal v měsíci květnu, kdy tento druh tvořil 43% podíl zooplanktonu (obr.4).



Obr. 3 Abundance naupliových, kopepoditových stádií a dospělců vznášivky *Heterocope saliens* na rybníce Zhejral v průběhu odběrové sezóny 2011.



Obr. 4 Procentický podíl vznášivky *Heterocope saliens* v zooplanktonu a ve společenstvu klanonožců (Copepoda) na rybníce Zhejral v průběhu odběrové sezóny 2011.

Blanko (lokality č.3)

Na lokalitě rybníku Blanko bylo objeveno celkově 22 druhů zooplanktonu. Z toho bylo 6 druhů perlooček, 4 druhy klanonožců a 12 druhů vířníků.

V jarním období převažovala ve vzorku naupliová a kopepoditová stádia buchaneček. Ve vzorku se zatím v jarním období neobjevují dospělí jedinci buchaneček. Další početnou skupinou, která ve vzorku byla zaznamenána, jsou vířníci, kdy hlavní podíl této skupiny tvořily druhy *Asplanchna priodonta*, *Keratella cochlearis*, *Ploesoma sp.*, *Polyarthra euryptera* a *Polyarthra lupinosa*. Poslední sledovanou skupinou byly perloočky, v jarním období byla nejpočetnější *Daphnia longispina* a *Alonella nana*.

V letním odběrovém termínu došlo k upuštění nádrže o cca. 1/3. Tento stav byl trvalý až do konce sledovaného období. V letním období nejvíce dominují dospělí jedinci klanonožců, jednalo se o druhy *Eudiaptomus gracilis*, *Mesocyclops leuckarti* a *Thermocyclops crassus*. Z perlooček se zde nacházely druhy *Bosmina longirostris*, *Ceriodaphnia quadrangula*, *Diaphanosoma brachyurum* a *Hexarthra mira*. Z vířníků v tomto období byly nejpočetnější druhy *Asplanchna priodonta*, *Keratella cochlearis*, *Polyarthra euryptera* a *Trichocerca longiseta*.

Na této lokalitě byl také proveden odběr zooplanktonu v litorálních částech rybníka. Zde bylo nalezeno 15 druhů. Z toho bylo 8 druhů perlooček, 1 druh klanonožců a 6 druhů vířníků. Krom běžně se vyskytujících druhů perlooček zde byly nalezeny druhy *Ceriodaphnia pulchella*, *Pleuroxus truncatus*, *Polyphemus pediculus*, *Scapholeberis mucronata*, *Sida crystallina*. Jako jediný druh ze skupiny klanonožců byl objeven na této lokalitě *Mesocyclops leuckarti*. Z vířníků byly nejpočetněji zastoupeny tyto druhy *Asplanchna priodonta*, *Keratella cochlearis*, *Polyarthra vulgaris* a *Trichocerca longiseta*

Velký Pařezitý (lokalita č. 4)

Celkem bylo ve vzorcích odebraných na rybníce Velký Pařezitý zjištěno 22 druhů pelagiálního a litorálního zooplanktonu. Nalezeno bylo 8 druhů perlooček, 7 druhů klanonožců a 7 druhů vířníků.

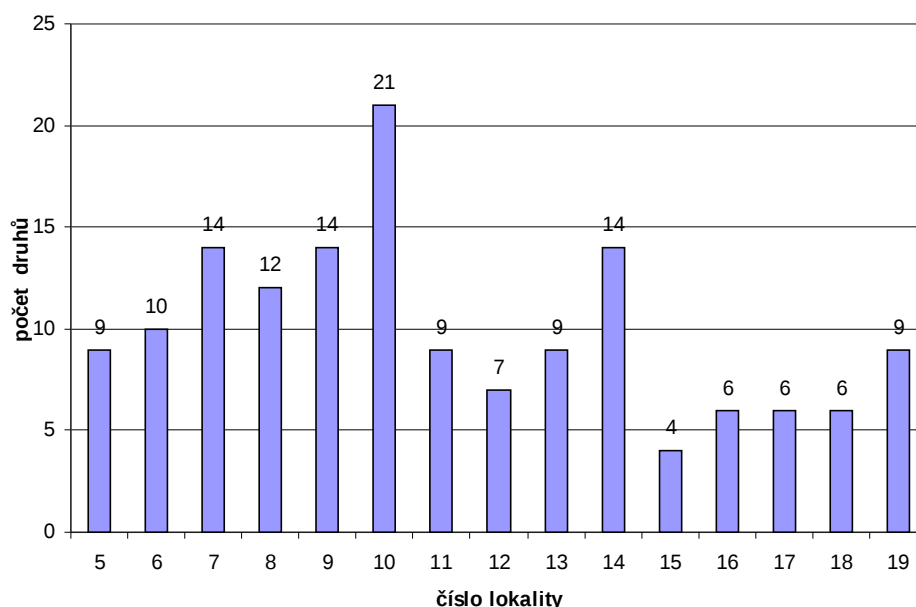
Hlavní složku pelagiálního zooplanktonu v květnovém odběrovém termínu tvořily buchanky. Dominantní v tomto období byla naupliová stádia doplněná výskytem dospělců *Eudiaptomus gracillis*. V tomto období byla také zaznamenaná přítomnost dospělých jedinců vznášivky *Hetercope saliens*. V červencovém odběrovém termínu již dochází na této lokalitě k rozšíření druhového spektra zooplanktonu. Stále nejdominantnějším druhem zůstává vznášivka *Eudiaptomus gracillis* a významně se zde začínají prosazovat perloočky, zastoupené druhy *Diaphanosoma brachyurum*, *Polyphemus pediculus* a *Acroperus harpae*. Dále se v tomto období začínají objevovat vířníci, kdy hlavní podíl tvoří druh *Conochilus hippocrepis*. V tomto odběrovém termínu již nebyl zjištěn výskyt vznášivky *Hetercope saliens* a nebyla nalezena ani žádná vývojová stádia tohoto druhu. Podzimní vzorky již byly typické dominancí perlooček. Z této skupiny byly nejvíce dominantní *Polyphemus pediculus* a *Diaphanosoma brachyurum*, doplněny výskytem druhu *Alonella nana*. V tomto období je již viditelný nárůst vířníků, kteří jsou reprezentováni druhy *Conochilus hippocrepi*, *Asplanchna priodonta* a *Keratella cochlearis*. Dominantní druh z předešlých odběrů *Eudiaptomus gracillis* se v podzimních vzorcích objevuje pouze v kopepoditovém stádiu. Výskyt *Hetercope saliens* nebyl v tomto podzimním období rovněž zaznamenán.

Na této lokalitě byl také vzorkován zooplankton v litorální části nádrže. Litorální zooplankton rozšířil druhové spektrum zooplanktonu o 7 nových druhů,

z toho byly 3 druhy perlooček, 3 druhy klanonožců a 1 druh vířníka. Z perlooček byl zaznamenán převládající výskyt druhů *Eurycercus lamellatus*, *Diaphanosoma brachyurum* a *Sida crystallina*.

7.2 Ostatní lokality

Pro získání orientačních informací o druhovém spektru rybníků oblasti Javořické vrchoviny, Nové Bystřice a Slavonic bylo v měsíci květnu a červenci vzorkováno 15 rybníků. Dalším cílem tohoto vzorkování bylo najít nové lokality s výskytem vznášivky *Heterocope saliens*



Obr. 5 Celkový počet nalezených druhů odebraných vzorků v kategorii ostatní rybníky.

Z Obr. 5 můžeme vidět, že nejvyšší počet druhů (21 druhů) ve skupině ostatních rybníků byl zaznamenán na lokalitě č. 10 (rybník Šalamoun) a naopak nejmenší počet druhů (4 druhy) byl zaznamenán na lokalitě č. 15 (rybník Dědek u Slavonic)

Horní Mrzatec (lokality č.5)

Celkem bylo na této lokalitě nalezeno 9 druhů. Z toho 2 druhy perlooček, 2 druhy klanonožců a 5 druhů vířníků. V jarním období dominoval ve vzorku druh

Bosmina longirostris a naupliová a copepoditvá stádia buchaneč. Vířníci v jarním období byli zaznamenáni, ale nedominovali, narozdíl od červencového odběru, kdy byl jejich výskyt nejvyšší. Dominantními druhy vířníku v tomto období byly *Keratella cochlearis* a *Trichocerca longiseta*. Z perlooček byl nalezen pouze druh *Ceriodaphnia quadrangula*.

Malý pařezitý (lokalita č.6)

Na této lokalitě bylo nalezeno celkově 10 druhů. Z toho byly 2 druhy perlooček, 7 druhů vířníků a klanonožci byli zastoupeni naupliovými a kopepoditovými stádii.

V jarním i letním období dominovali celému sledování vířníci. Nejvíce zastoupeny byly obou termínech druhy *Asplanchna priodonta*, *Keratella cochlearis*, *Trichocerca cylindrica*. Zde byl také nalezen druh vířníka *Platyias quadricornis*. V obou odběrových termínech byly objeveny perloočky *Bosmina longirostris* a *Daphnia longispina*. Tyto druhy ale nebyly ani v jednom odebraném vzorku dominantní.

Smrk (lokalita č.7)

Na této lokalitě se vyskytovalo celkem 14 druhů zooplanktonu. 7 druhů tvořili vířníci, 3 druhy perloočky a 3 druhy klanonožci.

Nejdominantnější v jarním i letním období byli na této lokalitě vířníci, kteří tvořili většinu zooplanktonu. Nejdominantnějšími druhy byly *Asplanchna priodonta*, *Keratella cochlearis* a *Polyarthra dolichoptera*. Z perlooček byly nalezeny v obou termínech 2 druhy *Ceriodaphnia quadrangula* a *Daphnia longispina*. V jarním období se ve vzorku již objevovali dospělí jedinci klanonožců *Acanthocyclops trajani* a *Eudiaptomus gracilis*. V obou odebraných vzorcích se také nacházeli jejich naupliová a kopepoditová stádia.

Na této jediné lokalitě byl v obou odběrových termínech zaznamenán výskyt sinic.

Krčil (lokalita č.8)

Na tomto rybníku bylo zaznamenáno celkem 12 druhů zooplanktonu. Ten byl tvořen 4 druhy perlooček, 2 druhy klanonožců a 6 druhů vířníků.

V jarním období i letním na této lokalitě byly dominantní perloočky. Zde byly objeveny druhy *Bosmina longirostris*, *Daphnia galeata*, *Daphnia longispina* a *Ceriodaphnia quadrangula*. V jarním období byl také zaznamenán výskyt jediného druhu klanonožce v adultním vývojovém stádiu a to *Heterocope saliens*. Tento druh se v letním období už nevyskytoval a nebyly zaznamenány ani žádná vývojová stádia. Z řádu klanonožců zde byly také zaznamenány vývojová kopepoditová a naupliová stádia neurčitého druhu. Nejspíše se jednalo o druh *Eudiaptomus gracilis*, který byl nalezen v letním vzorku. Nejvýznamnějším z vířníků byly druhy *Asplanchna priodonta*, *Keratella cochlearis* a *Trichocerca cylindrica*.

Velký Proudny (lokalita č.9)

Tento rybník byl vzorkován v jarním a letním období. Byly odebrány dva vzorky z volné vody. Zde bylo nalezeno 14 druhů zooplanktonu. Perloočky byly tvořeny 5 druhy, klanonožci 3 druhy a vířníci 6 druhů.

V jarním květnovém odběrovém termínu ve vzorku dominovaly perloočky. Nejvíce zastoupeným druhem byla *Bosmina longirostris* a *Daphnia longispina*. Tyto druhy byly doplněny výskytem druhů *Alonella nana* a *Holopedium gibberum*. V jarním období byl zaznamenán výskyt adultních klanonožců druhu *Eudiaptomus gracilis*, *Mesocyclops leuckarti* a *Heterocope saliens*. Z vířníků byl nejvýznamnější výskyt druhů *Kellicottia longispina* a *Keratella cochlearis*. V letním vzorku se snížilo druhové zastoupení perlooček na dva druhy *Alonella nana* a *Diaphanosoma brachyurum*. Z vířníků byly objeveny druhy, které se v jarním období nevyskytovaly a to *Asplanchna priodonta* a *Polyarthra dolichoptera*. Z klanonožců v dospělém vývojovém stádiu objeven pouze druh *Heterocope saliens*. Ostatní druhy nebyly v adultním stádiu objeveny. Zaznamenán byl pouze výskyt naupliových stádií.

Šalamoun (lokalita č.10)

Na této lokalitě bylo ve dvou odběrových termínech zaznamenáno 21 druhů. Z toho 5 druhů tvořily perloočky, 5 druhů klanonožci a 9 druhů vířníci.

V jarním odběrovém termínu ve vzorku převažují klanonožci v naupliových a kopepoditových stádiích konkrétně se jedná o cyclopoid copepod, eudiaptomus copepod. Již v tomto období se zde vyskytují dospělci *Mesocyclops leuckarti* a *Thermocyclops crassus*. Z perlooček jsou dominantní druhy *Acroperus harpie*, *Bosmina longirostris*, *Ceriodaphnia quadrangula* a *Daphnia longispina*. Z vířníků se v jarním období ve vzorku objevily druhy *Brachionus quadridentatus*, *Keratella cochlearis*, *Keratella quadrata* a *Polyarthra euryptera*.

V letním období se druhové složení nezměnilo. Jen v celém vzorku začala dominovat perloočka *Bosmina longirostris* a *Ceriodaphnia quadrangula*. Dominance klanonožců byla v tomto období snížena a začaly více dominovat druhy vířníků *Asplanchna priodonta*, *Brachionus falcatus*, *Brachionus quadridentatus* a *Keratella cochlearis*,

Tetřeví (lokalita č.11)

Vzorkování této lokality bylo provedeno pouze v jarním období 25.5. 2011. Bylo zde nalezeno 9 druhů zooplanktonu. Konkrétně 4 druhy perlooček, 3 druhy vířníků a 2 druhy klanonožců. Nejdominantněji byla ve vzorku zastoupená perloočka *Daphnia longispina* a doplněná o výskyt druhu *Bosmina longirostris* a *Ceriodaphnia pulchella*. Dalším významným druhem, který byl ve vzorku objeven a jeho výskyt ve vzorku byl dominantnější je *Hetercope saliens*. Tento druh byl objeven v kopepoditových a adultních stádiích. Vířníci ve vzorku byly také objeveny, ale jejich výskyt nebyl významný. Jednalo se o druhy *Bdeloidea g. Sp.*, *Keratella cochlearis* a *Trichocerca birostris*

Velký Troubný (lokalita č.12)

Odběr vzorků na této lokalitě byl realizován pouze jednou. Jednalo se o červencový odběr. V tomto období bylo ve vzorku nalezeno 7 druhů. Nejdominantnější byl zaznamenaný výskyt perlooček. Jednalo se o druhy *Alonella nana*, *Bosmina longirostris* a *Ceriodaphnia quadrangula*. Z vířníků byly nalezeny

druhy *Asplanchna priodonta*, *Polyarthra dolichoptera* a *Trichocerca cylindrica*. Klanonožci byli nalezeni pouze v kopepoditových a naupliových stádiích.

Horní Šatlava (lokalita č.13)

Z této lokality byl také odebrán pouze jeden vzorek. Bylo zde zaznamenáno 9 druhů zooplanktonu. Nejvíce na této lokalitě byli zastoupeni vířníci v počtu 4 druhů. Jednalo se o druhy *Keratella cochlearis*, *Polyarthra dolichoptera*, *Testudinella patina* a *Trichocerca cylindrica*. Z řádu klanonožců byl v celém vzorku nejdominantnější druh *Bosmina coregoni*, který ovšem není typický na těchto typech lokalit. Dále byly objeveny druhy *Daphnia cuculata* a *Chydorus sphaericus*. Z řádu klanonožců se nejvíce ve vzorku vyskytoval *Acanthocyclops trajani*, u kterého byly nejvíce zastoupeny kopepoditová a naupliová stádia.

Dolní Šatlava (lokalita č.14)

Pro rozšíření informací, byl na této lokalitě odebrán také pouze jeden vzorek v červenci. Bylo zde nalezeno 14 druhů. Složení zooplanktonu bylo typické pro toto období. Jednalo se o drobný zooplankton a ve vzorku byl převažující počet druhů vířníků, kteří ale nebyli dominantní. Bylo nalezeno 6 druhů vířníků, nejvíce byl zastoupen druh *Asplanchna priodonta*, nalezeny byly také druhy *Brachionus rubens* a *Conochilus unicornis*. Početnostní většinu ve vzorku tvořily perloočky *Daphnia galeata* a *Daphnia longispina*. Klanonožci ve všech vývojových stádiích. Z dospělých jedinců byly nalezeny druhy *Cyclops vicinus*, *Eudiaptomus gracilit* a *Thermocyclops crassus*.

Dědek u Slavonic (lokalita č.15)

Na této lokalitě byl realizován také pouze jeden odběr začátkem července. Na této lokalitě bylo zjištěno nejmenší druhové složení. Ve vzorku převládali vířníci *Asplanchna priodonta* a *Brachionus quadridentatus*, *Trichocerca elongata*. Z perlooček zde byl nalezen druh *Chydorus sphaericus*. Klanonožci byli zastoupeni druhem *Eudiaptomus gracilit* pouze v naupliovém kopepoditovém stádiu.

Dědkův (lokalita č.16)

Sledování této lokality bylo provedeno v letním odběrovém termínu, kdy byl opět odebrán jeden vzorek. Bylo zde nalezeno 6 druhů. Zde převládaly 4 druhy perlooček *Bosmina longirostris*, *Ceriodaphnia* sp., *Daphnia galeata* a *Daphnia longispina*. Vířníci byli zastoupeni jediným druhem *Keratella quadrata*. Klanonožci zde byli nalezeni v kopepoditovém stádiu druhu *Eudiaptomus gracilis*.

Vožralý (lokalita č.17)

Na tomto rybníku probíhalo vzorkování podle stejného scénáře jako na všech lokalitách z kategorie „ostatní rybníky“ jedním červencovým odběrem. Bylo zde nalezeno 6 druhů. Z toho byly 3 druhy perlooček *Bosmina longirostris*, *Ceriodaphnia quadrangula*, *Daphnia galeata*, 2 druhy vířníků *Keratella cochlearis* a *Keratella quadrata*. Klanonožci zde byli nalezeni ve všech vývojových stádiích jediného druhu *Eudiaptomus gracilis*.

Protržený (lokalita č.18)

Byl odebíráán jeden červencový vzorek. Ve kterém bylo nalezeno 6 druhů. Ve vzorku dominovali vířníci, Zde byly zastoupeny 3 druhy - *Asplanchna priodonta*, *Keratella cochlearis* a *Polyarthra dolichoptera*. Dále byly nalezeny 2 druhy perlooček *Daphnia galeata* a *Chydorus sphaericus*. Klanonožci byli v tomto vzorku zastoupeni pouze naupliovými stádii.

Pstruží (lokalita č.19)

Na této lokalitě byl proveden jeden červencový odběr. Bylo zde nalezeno 9 druhů. Nejpočetnější skupinou ve vzorku byli vířníci v počtu 4 druhů. Za zmínku stojí na této lokalitě nalezení druhu *Brachionus angularis*. Dále byly objeveny 3 druhy perlooček *Alonella nana*, *Daphnia longispina* a *Diaphanosoma brachyurum*. Z klanonožců byli objeveni dospělí *Eudiaptomus gracilis* a *Thermocyclops crassus*.

Seznam všech zaznamenaných druhů pelagiálních druhů zooplanktonu je v příloze Tabulka I a seznam všech zaznamenaných druhů litorárního zooplanktonu je Tabulka II.

7.3 Lokality s výskytem *Heterocope saliens* a zajímavé druhy

Heterocope saliens jsem našel na 5 lokalitách. Na rybníku Zhejral byl její výskyt zjištěn v období duben – srpen. Nalezena byla v kopopeditových a nauliových vývojových stádiích, nalezeni byli také dospělí jedinci. Na rybníku Velký Proudny byl její výskyt zjištěn v měsících květen – červenec. Zde byli nalezeni pouze dospělí jedinci. Na ostatních lokalitách Velký Pařezitý rybník, Tetřeví rybník a rybník Krčil byl její výskyt zjištěn pouze v měsíci květnu ve vývojovém stadiu dospělých jedinců.

Tabulka 2: Lokality se zaznamenaným výskytem vznášivky *Heterocope saliens* v průběhu odběrové sezóny 2011 (Ad – dospělci, Cop. – kopopeditové stádium, Naup – naupliové stádium)

Oblast	Lokalita	Termín nálezů	Vývojové stádium
Studená	Zhejral	IV. – VIII.	Ad, Cop, Naup
Telč	Velký Pařezitý	V.	Cop, Ad
Nová Bystřice	Velký Proudny	V. – VII.	Ad
	Tetřeví rybník	V.	Ad
Počátky	Krčil	V.	Ad

Další zajímavé druhy.

Zajímavé druhy ve vztahu k rybářskému hospodaření a z pohledu jejich vzácnosti.

- *Holopedium gibberum* tento druh perloočky byl zaznamenán v pelagiálním zooplanktonu na lokalitách Karhov, Zhejral a Krčil
- *Bosmina coregoni* tento druh se vyskytoval na rybníku Tetřeví, Horní a Dolní Šatlava
- *Daphnia cuculata* u tohoto druhu byl zaznamenán výskyt pouze na jedné lokalitě Horní Šatlava
- *Cyclops kikutchii* výskyt nebyl zaznamenán na žádné lokalitě
- *Paracyclops poppei* výskyt byl zaznamenán pouze v litorálním vzorku rybníku Zhejral

- *Polyarthra lupinosa* výskyt byl zaznamenán v letním odběrovém termínu na rybníce Blanko.

-

8 Diskuze

Jedním z cílů této práce byla snaha pokusit se zjistit, jestli se mezi mnou sledovanými lokalitami nachází takové rybníky, které se svou strukturou zooplanktonu podobají stavu rybníku před intenzifikací produkce ryb, které probíhalo začátkem 19. století.

Jedním z mnoha faktorů, které ovlivňují strukturu zooplanktonu je způsob obhospodařování dané lokality a přilehlého okolí. Mnou sledované rybníky a jejich okolí, se výrazně liší od běžných – produkčních rybníků. Tyto sledované lokality mají až na pár výjimek velmi extenzivní způsob obhospodařování. Není zde prováděno krmení, vápnění a hnojení, jelikož tyto lokality jsou většinou vyhlášeny jako přírodní rezervace, nebo se na těchto lokalitách nevyplatí intenzivní rybářské obhospodařování. Dalším velmi důležitým faktorem, který do rybníka přispívá nadměrnou distribucí živin je způsob obhospodařování okolních zemědělských lokalit. Jelikož se tyto lokality nachází ve vyšších polohách a okolí je tvořeno lesy, neprobíhá zde žádné intenzivní hospodaření. Tudíž zde není tak velký přísun živin, způsoben splachem z povodí a tyto lokality tak nejsou ohroženy eutrofizací a je zde šance, že se ekosystém bude podobný nebo se bude postupně vracet do stavu tak jak vypadal začátkem 19. století.

V této části je snahou především zjistit ze získaných výsledků, jestli existují mezi vzorkovanými rybníky takové, které svým druhovým složením zooplanktonu a aktuálním stavem ekosystému odpovídají stavu před intenzifikací rybářského hospodaření (od konce 19. století). Porovnáním výsledků s Příkrylem (1996), který se zabýval zkoumáním prací, jenž přinášely výsledky z tohoto období, jsem zjistil, že po stránce trofické úrovně rybníku je většina sledovaných lokalit podobná stavu, který byl běžný před nástupem intenzifikačního hospodářství. Většina sledovaných lokalit i v dnešní době je málo úživná, nejčastěji oligotrofního až mezotrofního charakteru, s velice extenzivním chovem ryb, bez větší produkce. Tyto lokality také nejsou ohroženy přísunem živin z ostatních zdrojů, jak bylo psáno, protože okolí těchto lokalit také není intenzivně zemědělsky využíváno, díky charakteru, pro který jsou tyto lokality účelově využívány (vodárenské a rekreační rybníky). Mezi významné faktory

patří také nízké pH, které si část sledovaných lokalit zachovala dodnes, nebo se k tomuto stavu díky různým opatřením zase zpátky vracejí. Při porovnávání z hlediska trofie nádrží můžeme říci, že i v dnešní době se na našem území nachází lokality, které se podobají stavu, který zde panoval, před nástupem intenzifikace. Při porovnávání z hlediska pestrosti zooplanktonu je z výsledků taktéž patrné, že aktuální stav především na hlavních lokalitách je téměř podobný stavu zooplanktonu jako panoval na rybnících v minulosti. V kategorii „hlavních rybníků“ se potvrdila hypotéza o tom, že nejvyšší druhová pestrost nebyla zjišťována na lokalitách neúživných, kde je velice extenzivní chov ryb. Zde je představitelem tohoto typu rybník Zhejral, kde bylo nalezeno 25 druhů zooplanktonu. Nejvyšší počet zooplanktonu v této kategorii byl zjištěn právě na rybníku Karhov, který je již dlouhodobě ohrožován větším přísunem živin a patří do kategorie více úživných lokalit. Zde bylo nalezeno 46 druhů zooplanktonu. V kategorii „ostatních lokalit“ porovnávání aktuálního stavu se stavem, který zde panoval od konce 19. století, nebude v tomto případě až tak objektivní, z důvodu nízké intenzity prováděných odběrů a využíváním daných lokalit. Ovšem v případě těchto nedostatků se dá říci, že struktura zooplanktonu se nezmenšila a ani nezvětšila. V současné době je na vybraných lokalitách snahou dosáhnout úplné oligotrofizace s minimálním rybářským obhospodařováním a tímto způsobem obnovit původní biocenózu.

Porovnáním zjištěných výsledků s aktuální druhovou strukturou, jenž prováděl Kosík (2009), který prováděl sledování Nadějské rybniční soustavy, doplňkových rybníků a nerybníčních lokalit (řeka, Lužnice, slepé rameno řeky Lužnice a stoky), nám nedává v našem porovnání až tak směrodatné informace, jelikož tento autor se snaží zachytit druhové spektrum komplexním sledováním většího území, na kterém se nacházejí různé typy lokalit rybníčních a nerybníčních lokalit. Tento autor udává, že na těchto lokalitách našel 60 druhů taxonů perlooček a klanonožců. Ve svých výzkumech se bohužel nezabýval zastoupením vírníků, což nám zmenšilo celkový počet taxonů sledovaných lokalit zde autor našel 60 druhů z toho bylo 42 druhů perlooček a 18 druhů klanonožců. Pokud v tomto případě nebudeme porovnávat i nálezy vírníků, zaznamenal o 21 druhů více. V počtu nalezených druhů klanonožců, zde nejsou až tak patrné rozdíly. Já jsem zaznamenal 15 druhů klanonožců – čili o 3 druhy

méně než Kosík. Větší rozdíly panují už v počtu nalezených perlooček. V tomto případě jsem zaznamenal o 18 druhů méně perlooček. Zde předpokládám, že je tento rozdíl způsoben většinou specializací perlooček na určitý typ lokalit. V mém sledování nebyla zahrnuta tak široká škála různých typů lokalit, na kterých nepamatují tak velké abiotické a biotické podmínky a většina lokalit je stejně využívána a leží na podobném území. Dalším autorem, od kterého lze využít poznatky o aktuálním stavu rybníků, je Potužák (2009). Tento autor se zabýval studiem dvou rybníčních soustav, a to konkrétně na Blatensko-Lnářských rybnících a rybníků Třeboňské pánve. Zde se mnou sledované lokality zřetelně liší od těchto běžně produkčních rybníků. Je to patrné i na počtu nalezených druhů zooplanktonu. V prvním případě autor našel 106 druhů, z čehož bylo 38 perlooček, 14 klanonožců a 54 vířníků. V druhém případě bylo nalezeno 85 druhů zooplanktonu, z toho 32 druhů perlooček, 11 druhů klanonožců a 42 druhů vířníků. Velké rozdíly mezi mnou sledovanými lokalitami a lokalitami, které zkoumal tento autor, panují v počtu nalezených vířníků. Já zaznamenal 30 druhů vířníků a Potužák jich zaznamenal na první rybníční soustavě o 24 druhů více a na druhé o 12 druhů více. Což může potvrzovat hypotézu o tom, že na intenzivně rybářsky obhospodařovaných lokalitách se druhové spektrum vířníků výrazně zvyšuje a v odebraných vzorcích jsou dominantní po celé odběrové období. V počtu nalezených druhů perlooček je na první sledované lokalitě zaznamenáno o 14 druhů více a na druhé sledované lokalitě o 8 druhů více perlooček než na mnou sledovaných lokalitách. V rozdílných počtech nalezených perlooček, bych přisuzoval opět k rozdílnému typu nádrží, specializaci perlooček - vyskytují se zde i více teplomilné druhy, které jsem já nenalezl a také jiná intenzita a způsob sledování daných lokalit. Při porovnání počtu nalezených klanonožců zde nepanují naprosto žádné rozdíly. Počty nalezených druhů se liší na daných lokalitách v maximálně +/- 4 druzích. Zde se můžeme položit otázku: „Proč v případě počtu nalezených klanonožců, nepanují mezi takto rozdílnými lokalitami tak velké rozdíly, jako v případě perlooček a vířníků?“ Na zodpovězení této otázky by asi bylo potřeba provést nějakou komplexnější studii, která by se tímto problémem zabývala.

Při porovnání vzorků pelagiálního a litorálního zooplanktonu, je jasné patrné, že se ve vzorku objevují druhy, typické pro toto toto prostředí. Odběry litorálního zooplanktonu my rozšířili počet zjištěných druhů o více jak 1/3.

Při porovnání výsledků litorálních odběrů s prací autora Kosík (2009) jsem došel ke stejnému závěru jako tento autor. Druhové spektrum litorálních společenstev zooplanktonu je pro sledování daných lokalit více směrodatné, protože dokáže zachytit většinu druhů vyskytujících se na lokalitě.

V tabulce č. 3 je přehled o nálezů druhu *Heterocope salienes*. V tabulce jsou uvedeny informace o lokalitě nálezů, roku nálezů,

Oblast	Lokalita	Rok	Autor	Vývojové stádium
Studená	Zhejral	2007 - 2011	Potužák, Ištok	Ad, Cop, Naup
	Karhov	2010	Potužák	Cop, Naup
Telč	Velký Pařezitý	2009 - 2011	Potužák, Ištok	Cop, Ad
Slavonice	Pstruhovec	2009	Potužák	Ad, Cop, Naup
	Velký Troubný	2009	Potužák	Ad
Nová Bystřice	Velký Proudny	2009 , 2011	Devetter, Potužák	Ad
	Tetřeví rybník	2011	Potužák	Ad
Počátky	Krčil	2011	Ištok	Ad
Borovany	Žemlička	2011	Devetter, Šorf	Ad

Pro lokality, na kterých byl zjištěn výskyt *Heterocope salienes*, je typické prostředí méně úživného rybníka s velmi kyselou vodou (pH 4,9 – 6,5) a extenzivním rybářským obhospodařováním. Okolí těchto lokalit je většinou tvořeno lesy, část přilehlých břehů má rašelinové podloží a je zde také dobře vyvinuta submerzní a emerzní vegetace. Většina lokalit s nálezem *Heterocope salines* je vyhlášená jako přírodní rezervace.

Nálezy tohoto druhu na těchto lokalitách potvrdily hypotézy o výskytu. Tento druh je vázaný pouze na kyselou vodu oligotrofních až mezotrofních lokalit s extenzivním rybářským hospodařením. Je také závislý na predaci, distribuce tohoto druhu může být také ovlivněna i množstvím larev dravého hmyzu, pro které je dobrou kořistí.

Při porovnání výsledků z jiných prací, ve kterých byl výskyt *Heterocope salines* zmiňován, je též jasně patrné potvrzení těchto hypotéz o specializaci tohoto druhu na acidní a oligotrofní nebo mezotrofní typ prostředí s extenzivním způsobem hospodaření. Výskyt *Heterocope saliens* uvádí ve výsledcích své práce Příklad (1996), kdy tento druh zaznamenal na lokalitě Zhejral v letech 1992 – 1995. Její výskyt byl také zaznamenán Kohoutem a Fottem (2004) při výzkumu Plešného jezera za účelem obnovení původního společenstva zooplanktonu, zdevastovaného acidifikací na této lokalitě. Tito autoři uvádí, že z původního složení zooplanktonu vytrvala do dnešní doby pouze acidní vznášivka *Heterocope salines*. V této práci Kohouta a Fotta (2004) je zmiňován i výzkum Friče (1873) a Černého (1910), kteří tento druh na lokalitě zaznamenali také již v dřívějších letech a tím se potvrdilo tvrzení, že byla součástí původní struktury zooplanktonu této lokality. V pracích ze současných let je výskyt zmiňován Potužákem (2009), který zaznamenal ojedinělý výskyt tohoto druhu v extenzivně obhospodařovaných, většinou kyselých rybnících na Vysočině (Dědek u Slavonic 1994, 2006, Zhejral 2006-2008, Velký Pařezitý 2008, Velký Troubný 2008, Pstruhovec 2008)

Světová literatura se taktéž zmiňuje o výskytu námi sledovaného druhu. Tento druh je většinou vázán na lokality jezerního typu, s chladnějšími a kyselejšími vodami. Ve výzkumu prováděné autory Kurbatova a Ershov (2011) je také uvedeno, že výskyt tohoto druhu je také závislý na množství makrofytní vegetace v nádrži – čím více je nádrž prorostlá, tím více se snižuje výskyt *Heterocope salinens*.

9 Závěr

1. Cílem práce bylo zjistit druhové složení zooplanktonu vybraných rybníků v oblasti Javořické vrchoviny a zajistit monitoring skákavky rybníční (*Heterocope saliens*)
2. Sledování probíhalo jednu odběrovou sezónu roku 2011. Odběry byly realizovány v období květen – listopad. Na hlavních sledovaných lokalitách probíhalo měření intenzivně v počtu 4 – 8 odběrů za sezónu a jednalo se o 4 rybníky (Karhov, Zhejral, Velký Pařezitý, Blanko). Dále byly do sledování zařazeny lokality, které nepatřily do hlavní zájmové skupiny a mají pro mou práci pouze doplňující informační charakter. Na těchto lokalitách probíhalo sledování extenzivně.
3. Celkem bylo zaznamenáno na všech lokalitách 69 taxonů. Z toho bylo 24 druhů perlooček, 15 druhů buchanek a 30 druhů vířníku.
4. Větší druhová pestrost byla zjištěna na zájmové skupině hlavních lokalit. Je to dáno především tím, že na těchto lokalitách byly odebírány vzorky pelagiální i litorální části nádrže a dané lokality mají více zastoupen litorální porost.
5. Na většině sledovaných lokalitách je extenzivní hospodaření s nízkou rybí obsádkou do 250 kg/ha.
6. Předmětem mého zájmu byl i monitoring skákavky rybníční (*Heterocope saliens*). Tento druh byl v sezóně 2011 zaznamenán na lokalitách, na kterých byl již v minulých letech sledován (Zhejral, Velký Pařezitý, Tetřeví). Na ostatních lokalitách, kde byl tento druh v minulých letech zaznamenán, nebyl jeho výskyt při monitorování těchto lokalit v roce 2011 potvrzen (Karhov,

Pstruží, Velký Troubný). Byla objevena jedna nová lokalita s výskytem tohoto druhu. Jedná se o rybník Krčil v katastru obce Polesí u Počátek.

7. Ze zjištěných výsledku je patrné, že větší informační schopnost při snaze zachytit co největší druhové spektrum zooplanktonu nám poskytuje prolovení litorální části nádrže. V porovnání s ostatními použitými metodami, dokáže tato metoda zachytit až 90% všech zjištěných druhů a je proto statisticky významnější.

10 Seznam použité literatury

- Bartoš, E. (1959): Vírníci – Rotatoria, Fauna ČSSR, 1. vydání, svazek 15, Československa akademie věd, Praha, 972 s.
- Baxa, M. (2008): Vliv rybářského hospodaření na strukturu a dynamiku potravních organismů a na kvalitu vodního prostředí v rybnících. Diplomová práce. Jihočeská Univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 55 s,
- Benzie, J. A. H. (2005): Cladocera: the genus Daphnia (including Daphniopsis). Guides to the identification of the microinvertebrates of the continental waters of the world vol. 21. Kenobi Productions, Ghent, Belgium.
- Dodson, S. (1991): Species richness of crustacean zooplankton in European lakes of different sizes. Verh. Internat. Verein. Limnol., 24: 1223-1229.
- Eiseltova, M (1996): Obnova jezerních ekosystémů - holistický přístup, Berkshire, Nature Conservation Bureau Ltd, 190 s.
- Faina, R. (1983): Využívání přirozené potravy kaprem v rybnících, Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, Edice metodik, Svazek č. 8, Vodňany, 16 s.
- Faina, R. - Machova, J. - Svobodova, Z. - Kroupova, H. - Valentova, O. (2007): Použití přípravku Diazinon 60 EC v rybníkářské praxi k tlumení nadměrného rozvoje hrubého dafniového zooplanktonu, Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, Edice metodik, Vodňany, 13 s.
- Fuka, Z (1985): Vliv rybářského obhospodařování na plankton jihočeských rybníků, Přírodovědecká Univerzity Karlovy v Praze, 120 s,
- Hartman, P. – Přikryl, I. - Štědranský, E. (2005): Hydrobiologie, 3. vydání - přepracované, Informatorium, Praha, 359 s., ISBN 80-7333-046-6
- Hrbáček, J. (1962): Species composition and the amount of the zooplankton in relation to the fish stock. Rozpravy ČSAV, 72 (10): 1-116.
- Kořínek, V. (2005): Dichotomicky klíč perlooček (Cladocera) České republiky, 38 s.
- Kosík, M. (2009): Biodiverzita perlooček a klanonožců v oblasti Nadějské rybníční soustavy. Diplomová práce. Jihočeská Univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 55 s,
- Lellák, J – Kubiček, F. (1991): Hydrobiologie, 1. vydání, Praha, 260 s., ISBN 80-7066-530-0

Mackovčín P. a Sedláček M. (2000): Chráněná území ČR, svazek VIII, *Českobudějovicko*

Mackovčín P. a Sedláček M. (2002): Chráněná území ČR, svazek VII, *Jihlavsko*

Pechar, L. - Radová, J. (1996): Hydrobiologické zhodnocení vývoje třeboňských rybníků od konce 19. století, IUCN: Význam rybníků pro krajinu střední Evropy. Trvale udržitelné využívání rybníků v CHKO a biosférické rezervaci Třeboňsko, České koordináční středisko IUCN – Světového svazu ochrany přírody Praha a IUCN Gland, Švýcarsko a Cambridge, Velká Británie, s. 57 – 82, ISBN 2-8317-0322-0

Pechar, L., Příkryl, I., Faina, R. (2002): Hydrobiological evaluation of Třeboň fishponds the end of the nineteenth century In: Květ, J., Jeník, J., Soukupová, L.: Freshwater wetlands and their sustainable future. Paris, 31-61.

Petrusek, A., Bastiansen, F., Schwenk, K. (2005): European Daphnia Species (EDS) - Taxonomic and genetic keys. [Build 2006-01-12 beta]. CD-ROM, distributed by the authors. Department of Ecology and Evolution, J.W. Goethe-University, Frankfurt am Main, Germany & Department of Ecology, Charles University, Prague, Czechia.

Potužák J. (2004): Zooplankton hypertrofiích rybníků, diplomová práce, ZF JU České Budějovice,

Potužák, J. (2009): Plankton and trophic interactions in hypertrophic fishponds. Dissertation thesis. University of South Bohemia in České Budějovice, Faculty of Agriculture. 137 p.

Příkryl, I. (1996): Vývoj hospodaření na českých rybnících a jeho odraz ve struktuře zooplanktonu, jako možného kritéria biologické hodnoty rybníků. In: Flajšhans, M. (red.), Sborník vědeckých prací k 75. výročí založení VÚRH. 151-164.

Příkryl, I. (1998): Studie rybářského hospodaření. Opatovské rybníky, ENVI s.r.o. Třeboň, 27 s.

Příkryl, I. (2006): Metodika odběru a zpracování vzorků zooplanktonu stojatých vod, VÚV TGM, 1-14.

Příkryl, I. – Blaha, M. (2007): Klíč střeoevropských Cyclopidae a Diaptomidae (bez druhů podzemních vod), 38 s.

Šrámek-Hušek, R. (1953): Naši Klanonožci. Nakladatelství ČSAV, Praha, 61.

Šrámek-Hušek R. (1962): Cladocera – Perloočky. – In: Šrámek-Hušek R. (ed.): Fauna ČSSR. Vol. 16. Academia, Praha, pp. 174–410.

Wetzel, R.G., Likens, G.E. (2000): Limnological analysis. Springer-Verlag, New York, 429.

Ostatní informační zdroje:

<http://www.mapy.cz/>

<http://heis.vuv.cz/>

<http://www.cladocera.uoguelph.ca/>

<http://extranet.kr-vysocina.cz/download/>

<http://www.pvl.cz>

http://www.nina.no/archive/nina/PppBasePdf/NINAInfomateriell/2007/krepsdyrfaktaark/walseng_Heterocope%20saliens.pdf

- ústní sdělení - doc. RNDr. Libor Pechar, CSc., Ing. Jan Potužák, Ph.D., RNDr. Richard Faina

11 Přílohy

Tabulky kompletního druhového složení zooplanktonu

Tabulka I: Seznam zaznamenaných taxonů pelagiálního zooplanktonu na všech lokalitách

Tabulka II: Seznam zaznamenaných taxonů litorálního zooplanktonu - Hlavní lokality

Tabulka I: Seznam zaznamenaných taxonů pelagiálního zooplanktonu na vše lokalitách

	1*	2*	3*	4*	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
<i>Acanthocyclops trajani</i> (Mirabdullayev & Defaye, 2004)							+						+							
<i>Acroperus harpae</i> (Baird, 1835)			+							+										
<i>Alona affinis</i> (Leydig, 1860)																				
<i>Alona costata</i> cf. (Sars, 1862)																				
<i>Alona guttata</i> (Sars, 1862)																				
<i>Alona rectangula</i> (Sars, 1862)																				
<i>Alonella nana</i> (Baird, 1843)	+		+	+					+			+								+
<i>Asplanchna priodonta</i> (Gosse, 1850)	+	+	+			+	+	+	+	+		+		+	+			+	+	
<i>Bdelloidea</i> g. sp	+	+																		
<i>Bosmina coregoni</i> (Baird, 1857)											+		+	+						
<i>Bosmina longirostris</i> (O. F. Müller, 1776)	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+		+		+	+			
<i>Brachionus rubens</i> (Ehrenberg, 1838)														+						
<i>Brachionus angularis</i> (Gosse, 1851)		+																		+

<i>Brachionus falcatus</i> (Zacharias, 1898)										+									
<i>Brachionus quadridentatus</i> (Hermann, 1783)	+					+	+	+	+	+						+			
<i>Cephalodella</i> (Bory De Saint Vincent, 1826)	+																		
<i>Ceriodaphnia pulchella</i> (Sars 1862)		+										+							
<i>Ceriodaphnia megops</i> (Sars, 1862)																			
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> (O. F. Müller, 1785)	+	+	+		+	+	+	+		+		+				+	+		
<i>Conochilus hippocrepis</i> (Schrank, 1803)	+		+																
<i>Conochilus unicornis</i> (Rousselet, 1892)															+				
<i>Cyclops vicinus</i> (Ulianine, 1875)															+				
<i>Daphnia cucullata</i> Sars, 1862														+					
<i>Daphnia galeata</i> (Sars, 1863)		+						+			+			+		+	+	+	
<i>Daphnia longispina</i> (O. F. Müller, 1776)	+			+			+	+	+	+	+			+		+			+
<i>Diaphanosoma brachyurum</i> (Liévin, 1848)	+	+	+	+					+										+

Tabulka I: Pokračování

Disparalona rostrata (Koch, 1841)



<i>Eucyclops serrulatus</i> (Fischer, 1851)																					
<i>Eudiaptomus gracilis</i> (Sars, 1863)	+	+	+					+		+					+			+		+	
<i>Eudiaptomus vulgaris</i> (Schmeil, 1896)				+																	
<i>Euchlanis dilatata</i> (Ehrenberg, 1832)	+																				
<i>Eurycerus lamellatus</i> (O. F. Müller, 1776)																					
<i>Grabtoleberis testudinaria</i> (Fischer, 1851)																					
<i>Heterocope saliens</i> (Lilljeborg, 1862)				+	+					+	+			+							
<i>Holopedium gibberum</i> (Zaddach, 1855)				+		+					+										
<i>Chydorus sphaericus</i> (O. F. Müller, 1776)											+				+			+			+
<i>Kellicottia longispina</i> (Kellicott, 1879)					+						+										
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse, 1851)	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+	+	
<i>Keratella quadrata</i> (O.F. Müller, 1786)							+	+	+		+				+			+	+		
<i>Macrocyclus albidus</i> (Jurine, 1820)																					
<i>Mesocyclops leuckarti</i> (Claus, 1857)	+										+	+									
<i>nauplia eudiaptomus</i>				+	+																

<i>Paracyclops poppei</i> (Rehberg, 1880)																			
<i>Platygaster quadricornis</i> (Ehrenberg, 1832)						+													
<i>Pleuroxus truncatus</i> (O. F. Muller, 1785)																			
<i>Ploesoma</i> sp. (Herrick, 1885)	+	+	+		+		+												
<i>Ploesoma hudsoni</i> (Imhof, 1891)																			
<i>Polyarthra luminosa</i> (Kutikova 1962)	+																		
<i>Polyarthra dolichoptera</i> (Idelson, 1925)	+					+	+	+	+	+	+		+	+					+
<i>Polyarthra euryptera</i> (Wierzejski, 1891)	+	+						+			+			+					+
<i>Polyarthra vulgaris</i> (Carlin, 1943)																		+	
<i>Polyphemus pediculus</i> (Linnaeus, 1758)				+															
<i>Scapholeberis microcephala</i> (Sars, 1890)																			

Tabulka I: Pokračování

<i>Scapholeberis mucronata</i> (O. F. Müller, 1776)																				
<i>Sida crystallina</i> (O. F. Müller, 1776)																				
<i>Synchaeta stylata - pectinata</i> (Wierzejski, 1893)	+	+	+																	
<i>Testudinella patina</i> (Hermann, 1783)													+							
<i>Thermocyclops crassus</i> (Fischer, 1853)	+										+				+					+
<i>Trichocerca birostris</i> (Minkiewicz, 1900)												+								
<i>Trichocerca similis</i> cf. (Wierzejski, 1893)											+									
<i>Trichocerca</i> cf. <i>pusilla</i> (Jennings, 1903)											+									
<i>Trichocerca cylindrica</i> (Imhof, 1891)	+	+			+	+		+					+	+						
<i>Trichocerca elongata</i> (Gosse, 1884)																		+		
<i>Trichocerca longiseta</i> (Schränk, 1802)	+				+															
<i>Trichotria tetractis</i> cf. (Ehrenberg, 1830)																				
<i>Hexarthra mira</i> (Hudson, 1871)	+																			

<i>nauplia</i>	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+			+		+		+	
<i>eudiaptomus copepod</i>							+				+								
<i>eucyclops copepod</i>											+								
<i>macrocyclops copepod</i>											+								
<i>cyclopoid copepod</i>					+						+								

Legenda k tabulce I.

1	Blanko	8	Krčil	16	Dědkův
2	Karhov	9	Velký Proudny	17	Vožralý
3	Velký pařezitý	11	Tetřeví	18	Protržený
4	Zhejral	12	Velký Troubný	19	Pstruží
5	Horní mrzatec	13	Horní Šatlava		
6	Malý pařezitý	14	Dolní Šatlava		
7	Smrk	15	Dědek u Slavonic		

Tabulka II: Seznam zaznamenaných taxonů litorálního zooplanktonu - Hlavní lokality

	1*	2*	3*	4*
<i>Acanthocyclops trajani</i> (Mirabdullayev & Defaye, 2004)				
<i>Acroperus harpae</i> (Baird, 1835)		+	+	
<i>Alona affinis</i> (Leydig, 1860)		+		
<i>Alona costata</i> cf. (Sars, 1862)		+		
<i>Alona guttata</i> (Sars, 1862)				
<i>Alona rectangula</i> (Sars, 1862)				+
<i>Alonella nana</i> (Baird, 1843)	+	+	+	+
<i>Asplanchna priodonta</i> (Gosse, 1850)		+		
<i>Bdelloidea</i> g. sp	+	+	+	
<i>Bosmina coregoni</i> (Baird, 1857)		+		+
<i>Bosmina longirostris</i> (O. F. Müller, 1776)				
<i>Brachionus rubens</i> (Ehrenberg, 1838)		+		
<i>Brachionus angularis</i> (Gosse, 1851)				

<i>Brachionus falcatus</i> (Zacharias, 1898)				
<i>Brachionus quadridentatus</i> (Hermann, 1783)				
<i>Cephalodella</i> (Bory De Saint Vincent, 1826)				+
<i>Ceriodaphnia pulchella</i> (Sars 1862)				
<i>Ceriodaphnia megops</i> (Sars, 1862)	+	+		
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> (O. F. Müller, 1785)				
<i>Conochilus hippocrepis</i> (Schrank, 1803)	+	+		
<i>Conochilus unicornis</i> (Rousselet, 1892)				
<i>Cyclops vicinus</i> (Uljanine, 1875)				
<i>Daphnia cucullata</i> Sars, 1862				
<i>Daphnia galeata</i> (Sars, 1863)				
<i>Daphnia longispina</i> (O. F. Müller, 1776)				
<i>Diaphanosoma brachyurum</i> (Liévin, 1848)				

Tabulka II: Pokračování

<i>Disparalona rostrata</i> (Koch, 1841)	+		+	
<i>Eucyclops serrulatus</i> (Fischer, 1851)				
<i>Eudiaptomus gracilis</i> (Sars, 1863)		+	+	+
<i>Eudiaptomus vulgaris</i> (Schmeil, 1896)			+	
<i>Euchlanis dilatata</i> (Ehrenberg, 1832)			+	
<i>Eurycercus lamellatus</i> (O. F. Müller, 1776)				+
<i>Grabtoleberis testudinaria</i> (Fischer, 1851)		+	+	
<i>Heterocope saliens</i> (Lilljeborg, 1862)		+		+
<i>Holopedium gibberum</i> (Zaddach, 1855)				+
<i>Chydorus sphaericus</i> (O. F. Müller, 1776)				
<i>Kellicottia longispina</i> (Kellicott, 1879)				+
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse, 1851)			+	
<i>Keratella quadrata</i> (O.F. Müller, 1786)	+			

<i>Macrocyclops albidus</i> (Jurine, 1820)				+
<i>Mesocyclops leuckarti</i> (Claus, 1857)		+	+	+
<i>nauplia eudiaptomus</i>	+	+		
<i>Paracyclops poppei</i> (Rehberg, 1880)				
<i>Platylabus quadricornis</i> (Ehrenberg, 1832)				+
<i>Pleuroxus truncatus</i> (O. F. Muller, 1785)				
<i>Ploesoma sp.</i> (Herrick, 1885)	+	+		+
<i>Ploesoma hudsoni</i> (Imhof, 1891)				
<i>Polyarthra luminosa</i> (Kutikova 1962)		+		
<i>Polyarthra dolichoptera</i> (Idelson, 1925)				
<i>Polyarthra euryptera</i> (Wierzejski, 1891)	+			
<i>Polyarthra vulgaris</i> (Carlin, 1943)				
<i>Polyphemus pediculus</i> (Linnaeus, 1758)	+			

Tabulka II: Pokračování

<i>Scapholeberis microcephala</i> (Sars, 1890)	+		+	
<i>Scapholeberis mucronata</i> (O. F. Müller, 1776)				
<i>Sida crystallina</i> (O. F. Müller, 1776)	+	+		
<i>Synchaeta stylata - pectinata</i> (Wierzejski, 1893)	+	+	+	
<i>Testudinella patina</i> (Hermann, 1783)				
<i>Thermocyclops crassus</i> (Fischer, 1853)		+		
<i>Trichocerca birostris</i> (Minkiewicz, 1900)				
<i>Trichocerca similis</i> cf. (Wierzejski, 1893)				
<i>Trichocerca</i> cf. <i>pusilla</i> (Jennings, 1903)				
<i>Trichocerca cylindrica</i> (Imhof, 1891)				
<i>Trichocerca elongata</i> (Gosse, 1884)	+			
<i>Trichocerca longiseta</i> (Schrank, 1802)				
<i>Trichotria tetractis</i> cf. (Ehrenberg, 1830)	+			

<i>Hexarthra mira</i> (Hudson, 1871)		+		
<i>nauplia</i>				
<i>eudiaptomus copepod</i>				
<i>eucyclops copepod</i>				
<i>macrocyclops copepod</i>				
<i>cyclopoid copepod</i>				

Legenda k tabulce II.

1	Blanko
2	Karhov
3	Velký Pařezitý
4	Zhejral