

Mgr. Michal Šorf

The impact of fish and planktonic invertebrate predation on zooplankton in experimental mesocosms.

Oponentský posudek na doktorskou disertaci

Předložená disertace obsahuje průvodní vysvětlující text včetně 16 stran citované literatury a kopie publikovaného článku, práce přijaté do tisku a jednoho rukopisu.

První publikace se zabývá metodou použití tzv. enclosures, pro studium vlivu predace ryb i bezobratlých na plankton nádrží.

Druhá práce shrnuje výsledky takto zaměřených pokusů v nádrži Římov

Třetí zahrnuje výsledky pokusů uskutečněných v průtočných in situ systémech s regulovatelnou teplotou a dávkováním živin a je zaměřena na sledování vlivu zvýšených teplot prostředí na zooplankton. Čerpá ze zkušeností získaných při stáži na dánském pracovišti.

Hned úvodem k připomínkám chci konstatovat, že předložené publikace, formální zpracování výsledků a prostudovaná literatura, splňují kritéria pro povolení obhajoby předložené disertace.

Připomínky a dotazy k předloženým článkům.

1.

str.44 při řádově rozdílných hodnotách je vhodné použít log transformaci dat str. 47, v žádném seznamu literatury neuvádíte práci Černý & Bytel (1991), která řešila podobný problém v mělké nádrži ale ve větších enclosures (110 m³, průměr 10 m).

2.

Str. 56 zdá se, že je v rozporu tvrzení v textu a příslušný obrázek 1. Z grafu vyplývá, že při posledních dvou odběrových datech ve všech variantách pokusu průhlednost naopak poklesla. Vysoké hodnoty v kontrole a IP variantě přetrvávaly od 2. do 5. odběrového data. Rozdíly v jednotlivých datech tohoto období (2.-5. odběr) jsou celkem zanedbatelné.

Byly ve volné vodě nádrže přítomné larvy rodu Chaoborus?

Bylo by asi vhodnější srovnávat poměry ve volné vodě nádrže a v experimentálních podmínkách podle rozdílů na konci pokusu namísto průměrných hodnot v pokusném období. Očekával bych, že na konci pokusu se budou přeci jenom výrazněji lišit charakteristiky uzavřeného a otevřeného prostředí.

3.

Bez připomínek. Nevýrazný vliv vyšší teploty na zooplankton se dal očekávat.

Některé dotazy k metodice pokusů bych ponechal na diskusi při obhajobě.

Předloženou doktorskou disertaci doporučuji k obhajobě.

V Blatné, 17.1.2014.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'V. Kořínek', written in a cursive style.

Vladimír Kořínek

Posudek
na disertační práci Michala Šorfa
The impact of fish and planktonic invertebrate predation on zooplankton in
experimental mesocosms

(Jihočeská Univerzita v Českých Budějovicích, Přírodovědecká fakulta, České Budějovice
2014, 107 pp.)

Disertační práce je založena na třech originálních vědeckých publikacích. První vyšla roku 2013, druhá je v tisku a třetí je ve stadiu rukopisu. Michal Šorf je prvním z autorů všech těchto publikací.

Prvá část disertace (str. 1–35) je shrnutím znalostí studované problematiky. V úvodu (str.1–7) podává autor výklad koncepcí potravních sítí, velikostně selektivní predace, SEH hypotézy, trofických kaskád, predace rybami a bezobratlými, biomanipulace, a vlivu klimatických změn. Dále (str.8) definuje cíle svého výzkumu, tj. otázky, na něž měly dát odpověď experimenty prováděné technikou mezokosmů na hluboké nádrži (Římov) a na mělkém jezeře (jezero Lemming v Dánsku). O metodice mezokosmů je stručně pojednáno na str. 9–10. V kapitolách Výsledky a diskuse, a Závěry (str. 9–17) jsou shrnuty poznatky ze tří příložených prací. V kapitole Budoucí perspektivy (str. 18–19) jsou diskutovány další otázky ekologie zooplanktonu, k jejichž řešení by se metodika mezokosmů dala použít: interakce rybí predace a potravní limitace zooplanktonu, možnost vlivu klimatických změn na potravní sítě planktonu, obhospodařování (management) jezer, údolních nádrží a rybníků. Tato první, shrnující část disertace má svůj vlastní obsáhlý seznam literatury (str. 21–35).

Další část disertace tvoří tři vědecké práce, o nichž pojednávám zvlášť.

Šorf, M., Brandl, Z., Znachor, P., Vašek, M., 2013:
Floating large-volume mesocosms as a simple, low-cost experimental design
suitable for the variety of lakes and reservoirs.
Fundamental and Applied Limnology 183(1): 41-48.

Pro experimenty s mezokosmy na nádrži Římov bylo nejprve zapotřebí vyvinout metodiku odpovídající zamýšlenému záměru, tj. metodiku umožňující experimenty s celým planktonním společenstvem včetně varianty s rybami a s dobou expozice řádu týdnů. Kompromisem mezi ideálními vlastnostmi a technickými možnostmi byla sestava dvou čtveřic mezokosmů, každá jednotka (polyetylenový „pytel“) o průměru 1.5 m, hloubce 9.5 m a objemu 16 m³. V práci jsou srovnávány podmínky v nádrži a podmínky v mezokosmech ve třech pokusných variantách (přidané ryby, přidání kopepodí, kontrola). Srovnávané veličiny byly stratifikace teploty, průhlednost, vertikální absorpce světla a abundance hlavních skupin zooplanktonu. V práci jsou uvedeny i některé předběžné výsledky, o nichž je podrobně pojednáno v dalším článku.

Šorf, M., Brandl, Z., Znachor, P., Vašek, M., in press:
Different effects of planktonic invertebrate predators and fish on the plankton
community in experimental mesocosms.
Annales de Limnologie – International Journal of Limnology.

Sestava osmi mezokosmů popsaná v předchozí studii byla použita na nádrži Římov na jaře roku 2008. Cílem pokusu bylo zhodnotit a srovnat vliv predace působené rybami a predace působené buchankami na společenstvo zooplanktonu. Pokus probíhal od 12. května do 21. června, tj. v době vysoké abundance velkých kopepoditů a dospělců buchank *Cyclops vicinus* a *Mesocyclops leuckarti*. Mezokosmy byly naplněny vodou prošlou sítí 100 μm a do všech byla přidána frakce zooplanktonu 710–1000 μm , obsahující převážně velké perloočky. Pokusné varianty byly: (i) VP: přidání ryby (2 ex. ročních plotic a 2 ex. ročních okounů), (ii) IP: přidání frakce kopepodů, (iii) NP: kontrola bez přidání predátorů.

Pokusem se prokázalo, že predace rybami vedla k vystředání velkých dafnií (*Daphnia* spp.) drobnou perloočkou *Bosmina longirostris*. Tato změna vedla ke zvýšení koncentrace chlorofylu a abundance vířníků. To jsou vcelku očekávané výsledky, které jsou v souladu s četnými údaji v literatuře. Na druhé straně, varianta s přidáním buchank (*Cyclops* a *Mesocyclops*) se významně nelišila od kontroly bez přidání predátorů. Výsledek pokusu ukazuje na to, že v jarním období má na nádrži Římov (a patrně i na jiných nádržích podobného charakteru) rozhodující vliv na strukturu zooplanktonu rybí predace.

Poznámky a připomínky

Str. 56, Fig.1, průhlednost: Transparency was highest in the control at the end of the experiment (VP: 2.4 m, IP: 3.2 m and NP: 4.45 m).

Ale z grafu 1 vyplývá, že největší průhlednost nebyla na konci experimentu 21.6., ale o dva odběry dříve, 9.6. (NP: více než 5 m).

Jakou variabilitu vyjadřuje konfidenční interval zobrazený v grafu? Jednalo se o opakovaná měření Secchiho deskou?

Z obrázku 3 vyplývá, že abundance kopepoditů a zčásti i dospělců nebyly ve variantách IP a NP příliš rozdílné. To mohlo být zčásti příčinou, proč se rozdílný vliv predace buchank v IP a NP neprojevil (sloupec IP-NP v tabulce 1).

Str. 64, Tab.1 (Continued): záhlaví sloupců jsou posunuta o 1 místo vpravo, schází popis posledního sloupce IP-NP.

Str. 66, 3. odstavec: Recently, Nicolle *et al.* (2011) reported suppression of cladocerans by juvenile roach **regardless of resource availability**. Cladoceran **decline was not so prominent** in treatments with low fish densities and **high resource availability** at the same time. Mně připadá, že si ty dvě věty odporují.

Str. 68 dole – 69 nahoře: The increase in a mixed group of chromophytes and dinophytes (Fig. 2D) at the end of the experiment was likely associated with the development of the early summer population of the diatom *Fragilaria crotonensis*

Zajímalo by mne, jestli byl hojný výskyt rozsivky *Fragillaria* v mezokosmech doložen i mikroskopickým pozorováním. Očekával bych, že v ohraničeném prostoru mezokosmu je turbulence oproti volné vodě omezena, což by vedlo k sedimentaci velkých rozsivek na dno.

Šorf, M., Davidson, T. A., Brucet, S., Menezes, R. F., Søndergaard, M., Lauridsen, T. L., Landkildehus, F., Liboriussen, L., Jeppesen, E.
Zooplankton response to climate warming as derived from a mesocosm experiment ran at contrasting temperatures and eutrophication states.
First Draft


Na jezeře Lemmen v Dánsku probíhal od roku 2003 rozsáhlý experiment spočívající v dlouhodobém monitorování 24 průtočných mesokosmů s možností regulace teplotního režimu podle dvou klimatických scénářů. Cílem experimentu bylo hodnocení vlivu změny klimatu (zvýšení teploty) v kombinaci s různými hladinami živin na mělká jezera. Roku 2010, během půlroční stáže, se autor podílel na projektu terénními odběry a následnou analýzou zooplanktonu. Vzniklý rukopis je součástí předložené disertace. Hlavním výsledkem části experimentu hodnocené autorem je zjištění, že oproti vlivu živin a vlivu ryb byl vliv dvou klimatických scénářů zvýšené teploty malý. Prokazatelným efektem zvýšené teploty bylo zvýšení variability různých parametrů charakterizujících zooplankton, nikoliv změna jejich průměrných hodnot.

Velké množství vzájemně se ovlivňujících proměnných si vyžádalo použití sofistikovaného statistického aparátu, který si zde netroufám hodnotit. Příznačné je, že samotná analýza rozptylu (Tab. 1) neprokázala vliv změny teploty na žádnou ze sledovaných proměnných, zatímco vliv živin (kombinovaných s rybami) byl na většinu z nich významný.

Závěr

Výzkumy prezentované v disertaci Michala Šorfa přispívají k porozumění vlivu ryb a buchanek na zooplankton. Doporučuji proto jeho disertaci k obhajobě.

V Praze dne 5. února 2014



RNDr. Jan Fott CSc.,
oponent

