

Vliv obsádky na iniciační rozvoj struktury zooplanktonního společenstva v rybářsky obhospodařovaných rybnících

The influence of fishtstock on the initial development of zooplankton community structure in the farmed fishponds

L. Hadašová, R. Kopp, P. Chalupa

Summary: The fishponds represent cultural natural environment suitable for studies of ecological relationships on the various trophic levels. Thanks to their clearly defined borders, easily traceable inputs and outputs, management records and calculated fish stock, it is possible to monitor their development from the very beginning and to explain the changes in the biocenosis composition and physicochemical parameters. Two ponds with different fish stock (fishpond 1: european eel and fodder fish; fishpond 2: tench and largemouth bass) within the newly built fishpond system were sampled. The changes in abundances of particular taxonomic groups of zooplankton and changes in zooplankton size composition as well were monitored in the period from April to September 2012. In the fishpond 1, there was fine or very fine zooplankton prevailing. The most abundant representatives were rotifers, the less abundant were cladocerans. In the fishpond 2, there were all zooplankton groups more balanced in general, whether in the size or taxonomical groups composition.

Úvod

Jednu z nejvýznamnějších klíčových rolí v potravních řetězcích sladkých vod hraje zooplankton (Vad et al. 2012). Jeho druhové složení, velikost a abundance je nejen v rybníčních nádržích běžně řešeným tématem (Truscot and Brindley 1994) a jeho sledování je součástí metodik zabývajících se chovem ryb (Macháček 1983, Matěna 1983), zjišťování stavu vodního ekosystému nebo biomonitoringu životního prostředí (ČSN EN 15110). Primárním osídlením nově založených sladkovodních nádrží zooplanktonem a jeho dalším rozvojem se zabývá více autorů (Shelford 1911, Gliwicz and Pijanowska 1989), toto téma je však převážně řešeno pro tůň nebo malé vodní nádrže přírodního charakteru (Holland and Jenkins 1998, Boix et al. 2004, Frisch and Green 2007) a v současné době ještě nebylo provedeno takové sledování u rybářsky obhospodařovaných rybníků, kdy bývá komplikované podchytit iniciační stádia sukcese ihned po napuštění a dále mít možnost kontinuálně sledovat jejich obhospodařování (rybí obsádky, hnojení, zdroj a kvalita přítoku aj.). Právě rybníky reprezentují kulturně-přírodní prostředí vhodné pro studium ekologických vztahů na různých úrovních trofie. Díky jasně definovaným hranicím, dobře sledovatelným vstupům a výstupům (Blaustein and Schwartz 2001), ale také záznamům o rybářském obhospodařování a účelné obsádce ryb lze sledovat jejich vývoj od počátku a vysvětlovat změny ve složení biocenózy a fyzikálně-chemických parametrech (Macháček 1983). U astatických vod začíná proces sukcese zalitím vodou a přerušen bývá zpravidla letněním či zimováním (Lellák 1969). Složení

zooplanktonu ovlivňuje především svými potravními nároky obsádka ryb, její druhové a věkové složení. Cílem tohoto projektu bylo zjistit, jak probíhá kolonizace nově založených rybníků zooplanktonem a jak se mění jeho druhové složení, velikost a abundance vlivem působení různé rybí obsádky.

Materiál a metodika

Sledovány byly dva (rybník 1, rybník 2) ze soustavy šesti nově zbudovaných rybníků v okrese Frýdek-Místek v nadmořské výšce 325 m n.m. Celá rybníční soustava je napájena pstruhovým potokem. Přítok je zabezpečen proti vniku cizích organismů pletivem. Jedná se o typické malé mělké vodní nádrže určené pro chov ryb. Rybník 1 má výměru 0,09 ha, objem 1302 m³, maximální hloubku 1,8m a průměrnou hloubku 1,4m. Rybník 2 má výměru 0,16m, objem 2400 m³, maximální hloubku 1,9m a průměrnou hloubku 1,5m.

Obsádka rybníka 1 byla tvořena 200 ks odkrmeného úhoře říčního (*Anguilla anguilla*) a 300 kg krmné bílé ryby. Obsádka rybníka 2 byla tvořena 1600 ks násadového lína (*Tinca tinca*), 190 ks okounka pstruhového (*Micropterus salmoides*) a 20 kg krmné bílé ryby.

Rybník 1 byl napuštěn na jaře 2012. V průběhu roku byl aplikován vápenec (70kg). Pro rozvoj zooplanktonu byly na jaře ihned po napuštění založeny planktonní kupky z chlěvské mrvy. Rybník 2 byl napuštěn v dubnu 2012 a pohnojen chlěvskou mrvou (500kg).

Vzorkování obou rybníků probíhalo od dubna (rybník 1), resp. května (rybník 2) do září 2012. Vždy v měsíčních intervalech. Zooplankton byl odebírán kvantitativní metodou pomocí planktonní trubice o objemu 3l, odebírán byl směsný vzorek z deseti náhodných míst o celkovém objemu 30l. Pro zahuštění byly vzorky přefiltrovány přes planktonní sítku o velikosti ok 40 µm a na místě fixovány v 4%-roztoku formaldehydu. Následně byly vzorky převezeny do hydrobiologické laboratoře Ústavu zoologie, rybářství, hydrobiologie a včelařství Mendelovy univerzity v Brně, kde byly determinovány a vyhodnoceny. Odběr vzorků vychází z normy ČSN EN 15110. Zooplankton byl hodnocen kvantitativně z hlediska využití pro rybí obsádku, tedy na základě velikosti (do 0,5 mm, od 0,5 do 1,0 mm, od 1,0 mm do 2 mm a nad 2mm) a taxonomických (resp. vývojových) skupin (perloočky, buchanky, vířníci, naupliová stádia buchaneček). Spolu se vzorky zooplanktonu byly měřeny i hydrochemické parametry vody. Teplota vody, nasycení kyslíkem a pH bylo měřeno pomocí sondy HACH HQ40d (Hach Lange, USA). Pro měření vodivosti byl použit konduktometr Hanna Combo. Průhlednost vody byla hodnocena pomocí secchiho desky.

Výsledky a diskuze

Složení zooplanktonu v obou rybnících bylo i přes počáteční nárůst díky aplikaci chlěvské mrvy výrazně ovlivňováno rybí obsádkou. Tento výsledek podporuje celá řada autorů (Dykyjová a Květ eds., Pechar 2000, Potužák et al. 2009,

Schlott et al. 2009) Nejzastoupenější skupinou byly ve všech případech vířníci (Obr.1).

V rybníce 1 se i přes přítomnost dravého úhoře prosadila bílá krmná ryba, která měla na stav zooplanktonu rozhodující vliv. Po celé období sledování chyběl hrubý zooplankton (>2mm). Většinu času převažovali vířníci nebo naupliová stádia buchaneček. Výrazné zvýšení abundance dospělých buchaneček bylo zaznamenáno až na konci vegetačního období v září. Podobný nárůst zaznamenali i Frisch a Green (2007), Potužák (2009) nebo Truscott and Brindley (1994). Vliv úhoře na skladbu zooplanktonu dobře popisuje Matsui (1984), který uvádí výrazný vliv úhořů pouze do 20 cm délky. Celkově, ve shodě s Pecharem (2000), v tomto rybníce převládal jemný zooplankton do 1mm.

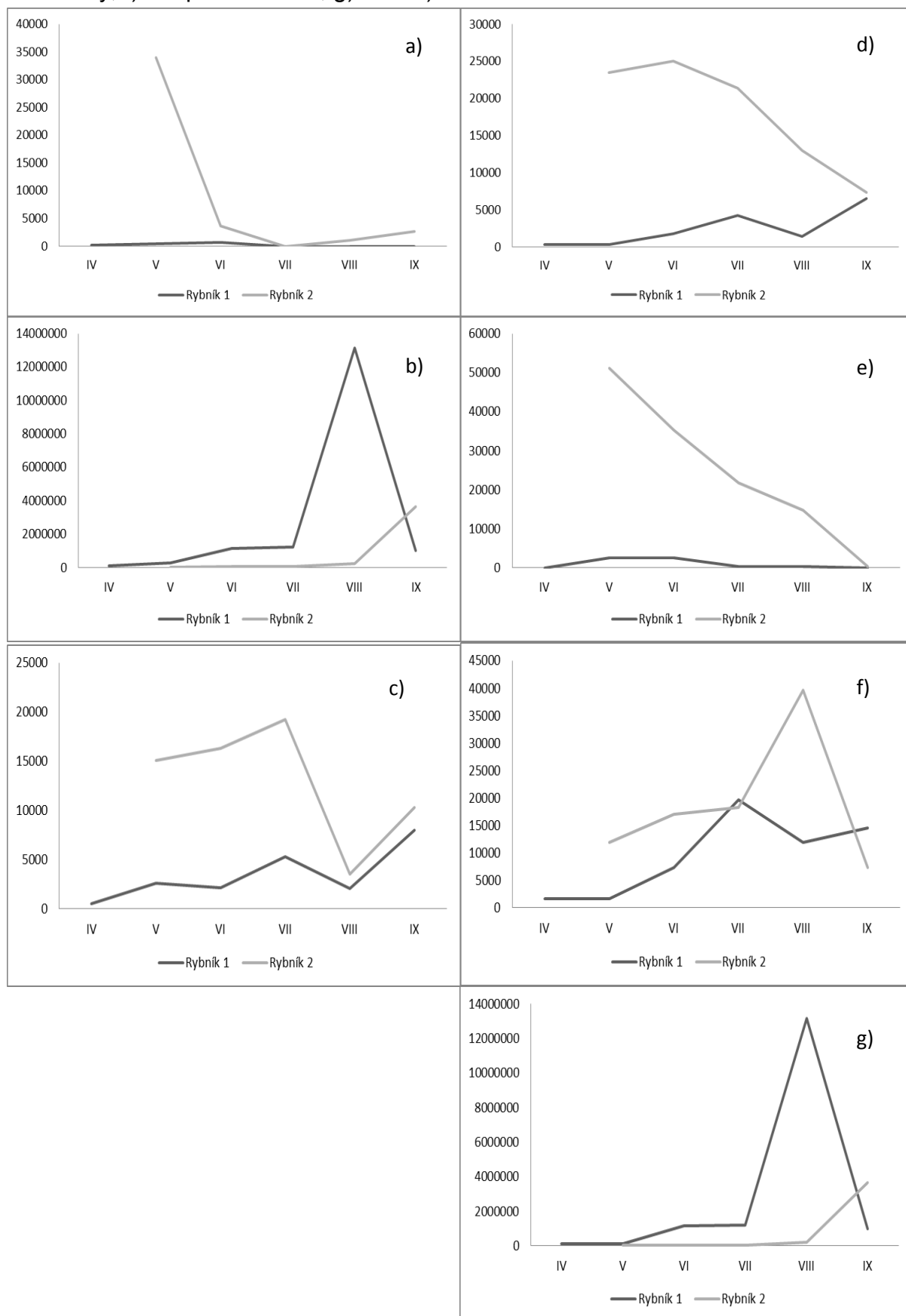
Oproti tomu se v rybníce 2 vyskytoval z počátku velmi hrubý zooplankton zastoupený převážně velkými druhy perlooček (>2mm). Celkově perloočky vykazovaly na jaře vysoké abundance. Později byly nahrazeny dospělými jedinci buchaneček, kromě měsíce srpna, kdy převládala naupliová stádia a dospělci byli na ústupu. Na konci sezóny opět nastal rozvoj dospělých buchaneček s masivním nárůstem abundance vířníků. Perloočky vykazovaly po zbytek sezóny sestupnou tendenci. Takovéto výsledky podporují i studie Gliwizze a Pijanowske (1989) nebo Lellak (1969). Celkově je v rybníce 2 vyrovnanější zastoupení všech skupin zooplanktonu než v rybníce 1, ať už ve velikostních nebo taxonomických skupinách. Dle Baca a Drenner (1995) má na podobný vývoj zooplanktonu vliv přítomnost okounka pstruhového v rybníce, který byl autory testován jako biomanipulační ryba pro nádrže s nedostatkem zooplanktonu a nadměrným rozvojem fytoplanktonu. Jeho účinnost byla potvrzena. Vliv obsádky lína na zooplankton studovali Ranta a Nuutinen (1984) s výsledkem, že generační lín už významný vliv na složení zooplanktonu nemá, živí se převážně bentickou potravou.

Fyzikálně-chemické parametry obou rybníků jsou shrnuty v Tab.1. Uveden je průměr za celé sledované období a směrodatná odchylka.

Tab. 1: Fyzikálně-chemické parametry sledovaných rybníků v období od dubna (resp. května) do září 2012. (Průměr ± standartní odchylka)

	Teplota (°C)	Nasycení O ₂ (%)	pH	Vodivost (mS.m ⁻¹)	Průhlednost (cm)
Rybník 1	16,4 ± 5,7	65 ± 26	8,0 ± 0,3	39,5 ± 5,1	42 ± 16
Rybník 2	20,5 ± 3,5	67 ± 18	7,9 ± 0,3	42,0 ± 5,1	37 ± 9

Obr.1: Vývoj zooplanktonu v ryb. 1 a 2 od dubna (resp. května) do září 2012 (jedinci o velikosti: a) < 0,5mm; b) 0,5 – 1mm; c) 1- 2 mm; jedinci ve skupině: d) perloočky; e) buchanky; f) naupliová stádia; g) vířníci).



Závěr

Závěrem lze říci, že vliv rybí obsádky na zooplankton je už od začátku limitující a ani podpurné zásahy pro jeho počáteční rozvoj v rámci rybářského managementu nemají velký význam. Zejména, jedná-li se o rybí druh nebo věkovou skupinu, která vyvíjí na zooplankton silný predanční tlak. Z pohledu produkčního rybářství, kdy přirozená potrava je pro rozvoj rybí obsádky velmi důležitá, může být řešením vymezení části rybníka bez přístupu ryb a umožnit tak „žádoucímu“ zooplanktonu dosáhnout vysokých abundancí a zároveň tím zajistit obsádce stálý přísun přirozené potravy v potřebné velikosti. Otestování a případná realizace by mohla být předmětem dalších studií, nejen z hlediska produkčního rybářství, ale i biomanipulace a ochrany životního prostředí.

Poděkování

Tento příspěvek vznikl za podpory IGA TP4/2013 Agronomické fakulty Mendelovy univerzity v Brně.

Literatura

- BACA, R.M., DRENNER, R.W. (1995): Do the effects of piscivorous largemouth bass cascade to the plankton?. *Hydrobiologia* 316.2: 139-151.
- BLAUSTEIN, L., SCHWARTZ, S. S., (2001): Why study ecology in temporary pools?. *Israel Journal of Zoology* 47: 303-312.
- BOIX, D., SALA, J., QUINTANA, X. D. & Moreno-Amich, R. (2004): Succession of the animal community in a Mediterranean temporary pond. *Journal of the North American Benthological Society* 23(1): 29-49.
- ČSN EN 15110 (75 7702) Jakost vod – Návod pro odběr vzorků zooplanktonu ze stojatých vod. Český normalizační institut.
- DYKYJOVÁ D., KVĚT J. (eds.): *Pond Littoral Ecosystems*. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, Structure and Functioning. *Ecological Studies* 28: 409–415.
- FRISCH, D., GREEN, A. J. (2007): Copepods come in first: rapid colonization of new temporary ponds. *Fundamental and Applied Limnology* 168(4): 289-297.
- GLIWITZ, Z. M., PIJANOWSKA, J. (1989): The role of predation in zooplankton succession. *Plankton Ecology* (ed. U. Sommer), Springer-Verlag. 253-296.
- HOLLAND, T. A. & JENKINS, D. G. (1998): Comparison of processes regulating zooplankton assemblages in new freshwater pools. *Hydrobiologia* 387/388: 207-214.
- LELLÁK J. (1969): The regeneration-rate of bottom fauna populations of the fish ponds after wintering or summering. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 17: 560-569.
- MACHÁČEK, J. (1983): Řízená produkce zooplanktonu pro odkrm plůdku. Edice metodik. Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický Vodňany.
- MATĚNA, J. (1983): Odlov, třídění, přeprava a přechovávání zooplanktonu. Edice metodik. Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický Vodňany.
- MATSUI, I. (1984): *Theory and practice of eel culture*. CRC Press. Vol. 4.

PECHAR, L. (2000): Impacts of long-term changes in fishery management on the trophic level and water quality in Czech fish ponds. *Fisheries Management and Ecology* 7(1–2):23–32.

POTUZAK J., HUDA J., PECHAR L., (2009): Changes in fish production effectivity in eutrophic fishponds - impact of zooplankton structure. *Aquaculture International* 15 (3-4): 201-210.

RANTA, E., NUUTINEN, V. (1984): Zooplankton predation by rock-pool fish(*Tinca tinca* L. and *Pungitius pungitius* L.): An experimental study. In: *Annales Zoologici Fennici*. 441-449.

SCHLOTT K., BAUER C., FICHTENBAUER M., GRATZL G., SCHLOTT G., (2011): Bedarfsorientierte Fütterung in der Karpfenteichwirtschaft. Bundesamt für Wasserwirtschaft, Wien.

SHELFORD, V.E. (1911): Ecological Succession. III. A Reconnaissance of Its Causes in Ponds with Particular Reference to Fish. *Biological Bulletin*, 22(1): 1-38.

TRUSCOTT, J. E., BRINDLEY, J. (1994): Equilibria, stability and excitability in a general class of plankton population models. *Physical Sciences and Engineering*, 347 (1685): 703-718.

VAD, C. F., HORVÁTH, Z., KISS, K. T., ÁCS, É., TÖRÖK, J. K., FORRÓ, L. (2012): Seasonal dynamics and composition of cladoceran and copepod assemblages in ponds of a Hungarian cutaway peatland. *International Review of Hydrobiology*, 97: 420–434.

Ing.& Mgr. Lenka Hadašová, Doc. Ing. Radovan Kopp Ph.D., Ing. Petr Chalupa, Oddělení rybářství a hydrobiologie, Agronomická fakulta Mendelovy univerzity v Brně, Zemědělská 1, 613 00, Brno, Česká republika,
lenka.hadasova@node.mendelu.cz, radovan.kopp@mendelu.cz,
petrchalupax@mendelu.cz