

ZOOPLANKTON A FYTOPLANKTON LEDNICKÝCH RYBNÍKŮ

Ivo Sukop & Radovan Kopp

Ústav rybníkářství a hydrobiologie, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, pracoviště Lednice na Moravě,
Nejdecká 600, CZ-691 44, Česká republika, e-mail: sukop@mendelu.cz

ABSTRACT

Sukop I., Kopp R.: **Phytoplankton and zooplankton of the Lednické rybníky fishponds**

During the years 2001–2002 (April – August) samples of phytoplankton and zooplankton were taken on Lednice ponds (south Moravia, Czech Republic). Physical and chemical parameters were also measured. The monitoring was intended to bring basic information about the situation of ponds ecosystems. Also, the acquired data contributed to optimalization of the fishstock of these particular ponds.

Key words: phytoplankton, zooplankton, pond ecosystems

Zájem přírodovědců o Lednické rybníky s jejich unikátní faunou a flórou trvá již od počátku 20. století. První sledování byla započata již v roce 1902 (prof. Bayer) a trvá do dnešní doby, takže od zahájení přírodovědeckých výzkumů uplynulo již více než 100 let. První výsledky o zooplanktonu Lednických rybníků publikoval lednický přírodovědec ZIMMERMANN (1923), následovala studia SPANDEL (1924), BAYER & BAJKOV (1929), SOUDEK (1929), DONNER (1943). O fytoplanktonu Lednických rybníků pojednávají práce př. ZAPLETÁLEK (1932 a, b), FORT (1941). Další systematický hydrobiologický výzkum pak pokračoval až v letech 1956–1962 viz Losos & HETEŠA (1971, 1972). V 70. letech byl podrobně sledován litorál rybníku Nesytu viz KvĚT (1973). Na tato sledování navázal další podrobnější výzkum v letech 1992–1994 viz HETEŠA & SUKOP (1997), jehož výsledky byly prezentovány na 11. limnologické konferenci. V letech 1994–1995 zde sledovali rozvoj zooplanktonu FAJNA & PŘIKRYL (1994) viz 10. limnologická konference. V současné době 2001–2002 ve vegetačním období (duben–srpen) probíhalo na Lednických rybnících sledování hydrochemie, fytoplanktonu a zooplanktonu, jehož stručné výsledky prezentujeme na tomto místě.

Hydrochemické parametry lednických rybníků plně charakterizují jejich eutrofní charakter (tab. 1). Vyšší hodnoty pH, rozkolísané hodnoty nasycení vody kyslíkem s výraznými minimy v ranních hodinách

a maximy v pozdním odpolední jsou klasickými znaky rybníků s vysokou biomasou fytoplanktonu. Dobrou vypovídací hodnotu o hustotě rybích obsádek má hodnota průhlednosti z které je patrný predační tlak ryb na zooplankton a tím snížení průhlednosti v důsledku vyšší kvantity fytoplanktonu.

Kvantita fytoplanktonu se v letním období oproti sledování z let 1992–94 HETEŠA & SUKOP (1997), snížila (tab. 2). Toto snížení nastalo především díky úpravě rybářského hospodaření (snížení obsádek, částečné letnění, omezené přikrmování ryb, zákaz chovu býložravých ryb aj.). Nízké obsádky ryb umožňují jarní rozvoj Cladocera, která většinou dokonale profiltrují vodu, výrazně se zvýší průhlednost (často až na dno) a umožní tak nástup sinic vodního květu.

HETEŠA & SUKOP (1997) uvádí z let 1992–94 jen malá množství sinic vodního květu, převážně s výskytem nanoplanktonních druhů. Současné výzkumy ukazují, že dříve uváděné masové rozvoje sinic vodního květu na Lednických rybnících (HETEŠA & LOSOS 1962) se opět objevují v hojně míře a tvoří letní dominantu fytoplanktonu. V letech 2001–02 byly hlavními vyskytujícími se druhy *Microcystis aeruginosa*, *ichthyoblabe*, *Anabaena flos-aquae*, *Aphanizomenon gracile*, *issatschenkoi* a *flos-aquae*.

Výjimku tvoří rybník Nesyt ve kterém byl zaznamenán výskyt nanoplanktonních druhů sinic (*Merismopedia*

Tab. 1 Hydrochemické ukazatele sledovaných rybníků v období (duben-srpen) 2001–2002. Průměrné, minimální a maximální hodnoty

Ukazatel	NESYT	HLOHOVECKÝ	PROSTŘEDNÍ	MLÝNSKÝ	ZÁMECKÝ
pH	8,71 (8,18–9,50)	8,56 (8,06–8,89)	8,58 (7,84–9,16)	8,69 (8,02–9,07)	8,90 (7,97–10,29)
Kyslík (%)	110 (0–205)	110 (49–181)	117 (23–233)	110 (36–187)	139 (62–335)
Teplota (°C)	19,7 (6,6–30,2)	20,2 (10,4–27,2)	20,2 (9,8–26,9)	20,1 (9,8–30,1)	21,0 (9,9–27,5)
Vodivost ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$)	1297 (1088–1885)	1304 (1182–1502)	1261 (1168–1349)	1266 (1065–1465)	525 (429–605)
Průhlednost (cm)	27 (15–45)	124 (30–230)	113 (40–160)	90 (30–180)	47 (20–150)

Tab. 2 Průměrné hodnoty fytoplanktonu sledovaných rybníků za období 2001–02 (abundance v tis.buněk.ml⁻¹)

	Nesyt	Hlohovecký	Prostřední	Mlýnský	Zámecký
Cyanophyta	238,0	80,1	93,5	433,2	321,8
Dinophyta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cryptophyta	2,8	0,1	1,1	4,4	3,2
Chrysophyceae	0,2	0,1	0,0	0,0	0,4
Bacillariophyceae	8,8	1,1	1,8	2,0	17,4
Tribophyceae	0,9	0,1	0,2	0,2	0,6
Euglenophyta	5,4	0,2	0,7	0,9	1,6
Chlamydomonadales	1,3	0,2	0,2	3,5	1,8
Chlorophyceae	917,6	20,6	13,9	88,0	109,8
Zygnematales	0,3	1,0	0,2	0,0	0,2
Celkem	1175,3	103,5	111,6	532,2	456,8

tenuissima, *Microcystis incerta*) a řady druhů chlorokokálních řas (*Dictyosphaerium subsolitarium*, *Didymocystis* sp., *Chlorella* sp. aj.). Toto složení fytoplanktonního společenstva koresponduje s nálezy HETEŠA & SUKOP (1997) z let 1992–1994 a odpovídá vyšší obsádky ryb v rybníce, která potlačí rozvoj sinic vodního květu.

Dříve málo sledovanou lokalitu tvoří rybník Zámecký, jehož planktonní společenstvo je výrazně ovlivněno přítokovou vodou z řeky Dyje a značným každoročním přísunem organické hmoty (spad listů). Rybník má vysloveně extenzivní obsádku kapra (70 kg.ha⁻¹), která umožní v letních měsících silné sinicové vodní květy (přes 1 mil b.ml⁻¹).

V letech 1992–94 při vysokých hustotách obsádek ve všech rybnících dominovali početní vířníci, zastoupení především druhem *Brachionus angularis*, *B. calyciflorus*, *B. diversicornis*, *B. quadridentatus*, *B. urceus*, *Keratella cochlearis*, *K. quadrata*, *Polyarthra* sp., *Asplanchna* sp. Z klanonožců převažovala vývojová stádia nad dospělci, z nichž nejhojnějším druhem byl *Acantho-*

cyclops robustus. Perloočky byly zastoupeny především malými druhy, z nichž k nejhojnějším patřila *Bosmina longirostris*, dále pak *Daphnia galeata*, *Chydorus sphaericus*, *Moina micrura*, *Ceriodaphnia affinis*, *C. quadrangula*, *Pleuroxus trigonellus*, *Scapholeberis mucronata*. Velké druhy se vyskytovaly pouze výjimečně a v malém množství př. *Daphnia magna*, *D. pulicaria*, *Simocephalus vetulus*.

V letech 2001–2002 byla hustota rybích obsádek nižší, což se projevilo poklesem abundance vířníků prakticky na všech rybnících. Zatímco v letech 1992–1994 činila průměrná abundance na sledovaných rybnících 3231 ks.l⁻¹, v letech 2001–2002 klesla tato hodnota na 61 ks.l⁻¹. Druhové složení vířníků bylo přibližně stejné, oproti dřívějším sledováním byl však zjištěn *Brachionus variabilis*. K určitému poklesu průměrné abundance perlooček oproti letům 1992–1994 došlo i u perlooček (z 322 ks.l⁻¹ na 261 ks.l⁻¹). V řadě rybníků však nejméně v první polovině vegetační sezóny převažovaly velké perloočky (*Daphnia magna*,

D. pulicaria, *D. longispina*), jejichž filtrační činností dosahovala voda vysoké průhlednosti, mnohdy až na dno. Teprve následně pak jejich počet klesal, velké druhy byly nahrazovány menšími druhy a průhlednost vody se snižovala. Druhové a velikostní složení zooplanktonu Zámeckého rybníka je pak výrazně ovlivňováno i napájecí vodou z blízkých nádrží VD Nové Mlýny. Projevuje se zde tak jak predanční tlak nejen rybí obsádky vlastního rybníka, tak ale i obsádek planktonofágických ryb nádrží VD Nové Mlýny. Průměrné hodnoty abundance jednotlivých skupin zooplanktonu ve sledovaných rybnících ve vegetačním období (duben-srpen) v letech 2001–2002 uvádí tab. 3.

Tab. 3 Průměrné hodnoty zooplanktonu sledovaných rybníků za období 2001–02 (abundance v ks.l⁻¹)

	Nesyt	Hlohovecký	Prostřední	Mlýnský	Zámecký
<i>Rotatoria</i>	84	30	45	64	83
<i>Copepoda</i>	412	214	144	143	173
<i>Cladocera</i>	428	342	118	249	170
Celkem	924	586	307	456	426

Voda Lednických rybníků se na rozdíl od většiny našich ostatních rybníků liší zvýšeným obsahem solí vyluhovaných z podloží, což zjistili již př. BAYER & BAJKOV (1929), JIROVEC (1936). Soustava rybníků Nesyt, Hlohovecký, Prostřední a Mlýnský leží na slaniscích a jejich salinita patří k nejvyšším v ČR. Rozdílná salinita má vliv i na výskyt některých druhů zooplanktonu. Výskyt vznášivky slanomilné *Arctodiaptomus bacillifer* v soustavě velkých Lednických rybníků uváděný již prvními hydrobiology př. ZIMMERMANN (1923), BAYER & BAJKOV (1929), později LOSOS & HETEŠA (1971) přetrvává až do současnosti, přestože jsme ji v rybnících v letech 1992–1994 nezjistili. Naopak doposud nikdy nebyla na soustavě Lednických rybníků zjištěna *Leptodora kindtii*, ačkoliv se běžně vyskytuje v nádržích VD Nové Mlýny, odkud se s přítokovou vodou dostává i do Zámeckého rybníka.

Výskyt jednotlivých vodních organismů je určován i jinými faktory než je chemismus vody, př. intenzitou rybářského hospodaření na jednotlivých rybnících (hustota rybích obsádek, hnojení, krmení, letnění aj.). Lednické rybníky už BAYER & BAJKOV (1929) charakterizovali jako rybníky úživné (eutrofní), nicméně chov ryb probíhal zpočátku extenzivním způsobem. V průběhu let mezi dvěma světovými válkami se chov začal stávat intenzivnějším a byl doprovázen vápněním, hnojením

organickými hnojivy a přikrmováním. Po 2. světové válce intenzifikace výroby ryb dále sílila, zvyšovaly se obsádky ryb, přistoupilo se k hnojení minerálními hnojivy (superfosfátem, dusíkatá hnojiva). Později došlo k další intenzifikaci chovu ryb, díky zhuštěným obsádkám, introdukci býložravých ryb (*Ctenopharyngodon idella*, *Hypophthalmichthys molitrix*, *Aristichthys nobilis*) a intenzivním krmením. Intenzifikace rybářské výroby projevující se několikanásobným zvýšením obsádek vedlo postupně k snížení druhové diverzity vodních organismů. Nízké obsádky ryb v dřívějších dobách umožňovaly rozvoj perlooček v takovém množství, že voda rybníků bývala většinou dokonale profiltrovaná a průhledná často až na dno. Vysoká průhlednost vody pak umožňovala plný rozvoj submerzních makrofyt. Při vysokých hustotách planktonofágických ryb docházelo v pozdějších obdobích k zjednodušení druhové struktury zooplanktonu. V důsledku vysokého predančního tlaku ryb mizely ze společenstev zooplanktonu větší druhy filtrátorů, narůstala kvantita fytoplanktonu a vzniklý vegetační zákal neumožňoval rozvoj submerzních makrofyt. Rybníky nebyly po dlouhá léta ani letněny, ani zimovány. Pro obnovení druhové diverzity vodních organismů byla vypracována studie rybářského hospodaření na soustavě Lednických rybníků, zahrnující snížení rybích obsádek, omezení vysazování býložravých ryb, realizaci alespoň částečného letnění rybníků, opatření vedoucí k postupnému snižování trofie vody a podpoře rozvoje vodní vegetace. Rozvoj rybích obsádek je částečně ovlivňován v poslední době i novým fenoménem tj. predančním tlakem kormoránů.

Srovnáním výskytu jednotlivých druhů zooplanktonu za téměř stoleté období je zřejmé, že některé druhy zjištěné na počátku výzkumu Lednických rybníků př. perloočky *Latona setifera*, *Streblocerus serricaudatus*, *Ilyocryptus agilis*, *Daphnia similis* se dnes již v rybnících nevyskytují. Naopak se však objevily nové druhy, které dříve nebyly v rybnících přítomné př. vířník *Brachionus variabilis*, perloočky *Moina weismanni*, *Macrothrix rosea*, *Diaphanosoma lacustris*, *Oxyurella tenuicaudis*. Potěšitelnou skutečností je, že vzácná vznášivka slanomilná *Arctodiaptomus bacillifer* zůstává i nadále součástí fauny Lednických rybníků. Nejpodrobnější údaje o výskytu vodních bezobratlých živočichů Lednických rybníků včetně zoobentosu jsou uvedeny v publikaci OPRAVILOVÁ, VAŇHARA & SUKOP (1999).

Závěrem krátké zhodnocení hospodaření na sledovaných rybnících. Stav rybníka Nesyt je podobný jako před 10 lety. Vyšší obsádka kapra svým trvalým tlakem na potravu dna udržuje nízkou průhlednost vody

bez výskytu vodních květů sinic. Abundance zooplanktonu je nejvyšší ze všech sledovaných lokalit.

Rybníky Hlohovecký, Prostřední a Mlýnský se vyznačovaly vysokou průhledností vody, vysokým počtem velkých filtrátorů (především z jara) a rozvojem vodních květů sinic, jejichž výskyt na rybnících není pro jejich možné toxické účinky žádoucí. Obsádka kapra pod 200 kg.ha⁻¹.

Jedinou cestou k dlouhodobějšímu zlepšení hydrobiologických poměrů Zámeckého rybníka je jeho odbahnění. Jen odstranění na biogeny bohatých sedimentů může výrazněji přispět k zlepšení stávající situace. Extenzivní obsádka kapra (70 kg.ha⁻¹) nemá na poměry v rybníce výraznější vliv.

Poděkování

Výzkum byl podpořen z výzkumného záměru MSM 432100001.

LITERATURA

- BAYER E. & BAJKOV, A., 1929: Hydrobiologická studia rybníků lednických. 1. Výzkum heleoplanktonu a jeho poměrů kvantitativních. – Acta Univ. Agricul. Brno, 14: 1–165.
- DONNER J., 1954: Zur Rotatorienfauna Südmährens. – Österr. Zool. Zeitschr., 5: 30–117.
- FAINA, R. & PŘIKRYL I., 1994: Vývoj hospodaření na českých rybnících a jeho odraz ve struktuře zooplanktonu. – 10. Limnologická konference, Stará Turá, p. 1–7.
- FOTT B., 1941: Über einige neue Vertreter des Planktons eutropher Teiche. – Studia Bot. Čechica, 4: 63–66.
- HETEŠA J. & SUKOP I., 1997: Lednické rybníky po třiceti pěti letech. – 11. Limnol. konference, Doubí u Třeboně, p. 38–41.
- JÍROVEC O., 1936: Chemismus vod rybníků lednických. – Věst. král. Čes. spol. nauk, Tř. II: 1–19.
- KVĚT J. (ed.), 1973: Littoral of the Nesyt Fishpond. – Studie ČSAV, Academia, Praha, 15: 1–176.
- LOSOS B. & HETEŠA J., 1971: Hydrobiological studies on the Lednické rybníky ponds. – Acta Sc. Nat. Brno, 5: 1–54.
- LOSOS B. & HETEŠA J., 1972: Plankton plůdkových rybníků jižní Moravy. – Folia Monografia, 1, UJEP Brno, 96 pp.
- OPRAVILOVÁ V., VAŇHARA J. & SUKOP I., 1999: Aquatic invertebrates of the Pálava biosphere reserve of UNESCO. – Folia fac. Sci. Nat. Univ. Masaryk. Brun. Biol., 101, 279 pp.
- SOUDEK Š., 1929: Příspěvek k výzkumu zooplanktonu rybníků lednických. – Sbor. Masaryk. Akad. Práce, 3: 38–79.
- SPANDL H., 1926: Die Phyllopodenfauna des mittleren und südlichen Mährens. – Verh. zool. bot. Ges. Wien, 74/75: 1–37.
- ZAPLETÁLEK J., 1932 a: Vodní květ a plankton na Lednicku v letech 1930 a 1931. – Zprávy komise na přír. výzkum Moravy a Slezska, odd. bot., 10, p. 1–22.
- ZAPLETÁLEK J., 1932 b: Hydrobiologická studia rybníků lednických II. Nástin poměrů algologických na Lednicku. – Sbor. VŠZ v Brně, 132, p. 1–70.
- ZIMMERMANN F., 1923: Die Fauna und Flora der Grenzteiche bei Eisgrub II. Copepoda et Phyllopoda. – Verh. naturf. Ver. brünn., 58: 45–57.