



VÝVOJ FYTOPLANKTONU V ZÁMECKÉM RYBNÍKU

RADOJČÍČ M., MUSILOVÁ B., KOPP R.

*Ústav zoologie, rybářství, hydrobiologie a včelařství, Mendelova univerzita v Brně,
Zemědělská 1, 613 00 Brno
radojicic.marija88@gmail.com*

Úvod

Zámecký rybník o velikosti 27 ha se nachází v obci Lednice v Jihomoravském kraji (Česká republika). Jedná se o mělký rybník s průměrnou hloubkou 1,15 m, který je napájen vodou ze Staré Dyje. Vlastník a uživatel rybníku je Národní památkový ústav. Zámecký rybník, spolu s dalšími čtyřmi rybníky (Nesyt, Hlohovecký, Prostřední a Mlýnský), je od roku 1953 součástí Národní přírodní rezervace Lednické rybníky. Tato rezervace je jednou z nejdůležitějších Významných ptačích území (Important Bird Areas) v České republice. Od roku 1990 je území Lednických rybníků zařazeno mezi mokřady mezinárodního významu – Ramsar. Lednicko-valtický areál, jehož je NPR Lednické rybníky součástí, je od roku 1996 zapsán do Seznamu světového kulturního a přírodního dědictví UNESCO.

V první polovině 20. století byl Zámecký rybník využíván k extenzivnímu chovu kapra. V druhé polovině minulého století došlo k intenzifikaci rybářského hospodaření (přikrmování, používání organických a minerálních hnojiv a větší množství vysazených ryb), která vedla ke zhoršování kvality vody a zvýšení abundance fytoplanktonu. Pro obnovení druhové rozmanitosti vodních organismů v Lednických rybnících byl připraven plán péče (Lázničková, 1993). Podle plánu byl chov ryb v Zámeckém rybníku regulován snížením obsádky a počtu býložravých ryb. Nicméně, navzdory regulaci obsádky byla abundance fytoplanktonu nadále vysoká. Od roku 2004 je Zámecký rybník ponechán bez obsádky (AOPK, 2012).

Ve vodních plochách, jako je Zámecký rybník, které jsou Významnými ptačími územími, má velký význam výzkum vývoje fytoplanktonu a jeho účinků na průhlednost vody. V podmínkách nízké průhlednosti vody ptačí mláďata nemůžou najít vhodnou potravu, proto je podle Musila (2006) žádoucí udržovat průhlednost vody větší než 50 cm.

Cílem této studie bylo porovnat společenstvo fytoplanktonu Zámeckého rybníku během vegetačního období ve dvou různých letech.

Materiál a metodika

Teplota vody, nasycení vody kyslíkem, pH a konduktivita byly měřeny přímo v terénu pomocí přenosných zařízení (Hach Lange a Hanna instruments), vždy v dopoledních hodinách, v místě vypusti.

Výzkum fytoplanktonu byl prováděn v letech 2016 a 2017. Vzorky byly odebírány jednou měsíčně během vegetačního období od dubna do září/října. Vzorky pro stanovení druhů a rodů fytoplanktonu byly odebrány planktonní sítí o velikosti ok

20 μm a živý materiál byl analyzován pod světelným mikroskopem Olympus BX51 pomocí standardních determinačních klíčů. Určované sinice a řasy byly rozděleny do osmi oddělení podle Reynoldse (2006).

Vzorky fytoplanktonu pro kvantitativní analýzu byly odebrány z vrstvy povrchové vody (0-30 cm) pomocí plastových vzorkovnic o objemu 50 ml a fixovány Lugolovým roztokem. Vzorky byly po zahuštění na ultrafiltračním zařízení dle Marvana (1957) spočítány v Bürkerově komůrce. Kolonie rodů *Microcystis* byly dezintegrovány pomocí ultrazvuku. Přibližně 25 ml vzorku bylo vystaveno působení ultrazvuku SONOPULS HD 2070 (Bandelin electronic, Německo) po dobu 3 minut při 20% síle. Data jsou vyjádřena jako počet buněk na mililitr. Kvůli nízké abundanci jsou skupiny Dinophyta, Cryptophyta, Chrysophyta, Xanthophyta a Euglenophyta prezentovány jako skupina Ostatní.

Výsledky a diskuse

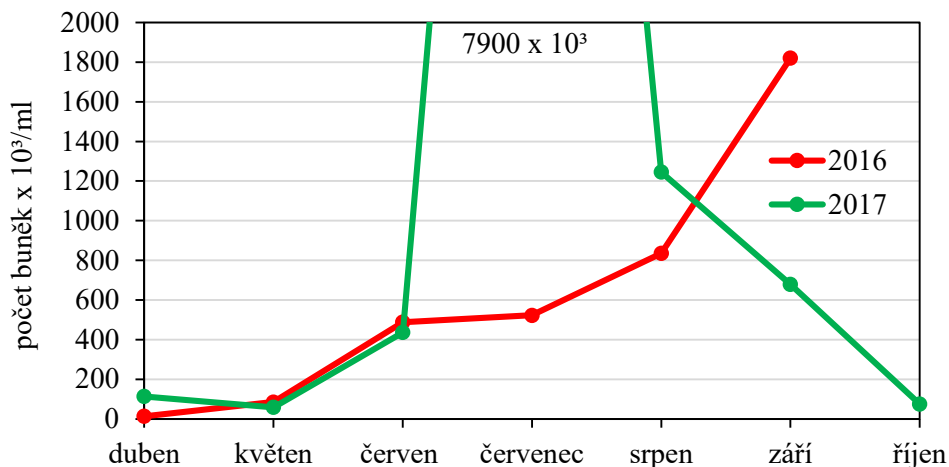
Hodnoty parametrů měřených v terénu jsou uvedeny v tabulce 1. Nejvyšší abundancie fytoplanktonu v Zámeckém rybníku byla pozorována v červenci 2017 a nejnižší v dubnu 2016 (graf 1). Po celou dobu monitoringu byly sinice nejdominantnější oddělení. Pouze v dubnu 2016 nebyla tato skupina nejhojnější. Zelená řasa *Pseudopediastrum boryanum* byla nejpočetnější na začátku sezóny 2016, po které byla zaznamenána dominance sinic (graf 2).

Tabulka 1 Hodnoty naměřených abiotických parametrů v Zámeckém rybníku

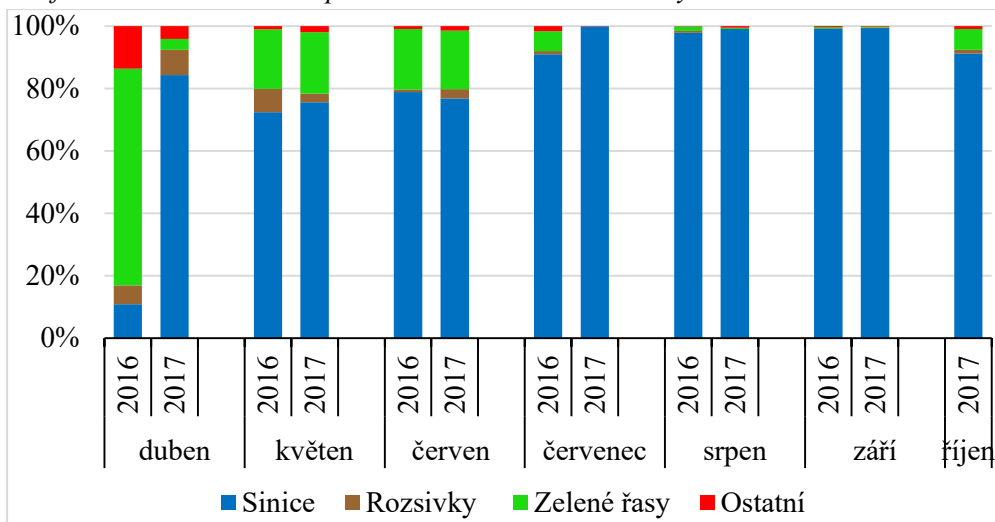
Zámecký rybník	nasycení vody kyslíkem (%)		teplota vody (°C)		pH		vodivost ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	
	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
duben	89,2	128,1	17,0	15,1	7,80	8,69	565	621
květen	143,1	97,2	17,8	14,4	8,88	8,15	517	453
červen	85,1	68,3	23,9	21,3	9,24	8,17	538	703
červenec	82,1	48,4	23,2	22,3	9,40	8,25	509	618
srpen	89,3	104,0	23,7	25,0	9,02	9,61	534	549
září	50,4	134,7	21,2	23,1	8,91	9,19	541	590
říjen	-	76,7	-	12,5	-	7,91	-	905

Aphanizomenon byl nejpočetnější v květnu 2016, *Planktothrix agardhii* a *Pseudanabaena limnetica* v červnu. *Dolichospermum flos-aquae* byl v červenci nejdominantnějším druhem; zástupci rodu *Microcystis* v srpnu a tyto dva rody byly rovnoměrně zastoupeny i v září. Sinice byly nejdominantnější skupinou v průběhu celého roku 2017 (graf 2). Rod *Microcystis* byl každý měsíc registrován ve velkém počtu, přičemž nejvyšší abundanci měl v dubnu, květnu a říjnu. *Planktothrix agardhii* byl nejhojnější v červnu, zatímco *Dolichospermum flos-aquae* a zástupci rodu *Microcystis* dominovali od července do září.

Graf 1 Změna abundance fytoplanktonu ve studovaném rybníku



Graf 2 Procentuální zastoupení sinic a řas v Zámeckém rybníku



Vodní květ sinic byl zaznamenán v obou letech sledovaného období, ale s velkým rozptylem hojnosti. Hlavními druhy sinic zodpovědnými za vodní květ v Zámeckém rybníku jsou *Dolichospermum flos-aquae*, *Microcystis aeruginosa*, *M. ichtyoblabe* a *M. wesenbergii*, což bylo potvrzeno v různých studiích (Sukop a Kopp, 2001; Sukop a Kopp, 2002; Ramezanpoor et al., 2004; Kopp, 2006; Heteša, 2018).

Předchozí výzkumy fytoplanktonu v Zámeckém rybníku ukázaly také vysokou abundanci sinic v letních měsících, ale ne tak vysokou, jako v této studii (7,9 milionu buněk). Kopp (2006) a Ramezanpoor et al. (2004) uvádí, že v letních měsících 2000–2003 byl pozorován významný růst vodního květu tvořeného

sinicemi. Abundance sinic často přesahovala milion buněk na 1 ml vody. Růst fytoplanktonu během období 2000–2003 byl pravděpodobně způsoben různými faktory, jako je vyšší vstup sinic z řeky Stará Dyje a Novomlýnských nádrží a změny ve struktuře zooplanktonu způsobené změnami ve složení druhů ryb (Kopp, 2006; Kopp et al., 2016).

Rybí obsádka je jedním z hlavních faktorů, který ovlivňuje vývoj zooplanktonu a nepřímo fytoplanktonu. Současný stav populace ryb kvůli vyloučení nasazované obsádky ryb a pronikání ryb z řeky Stará Dyje lze jenom odhadovat. Vzhledem k tomu, že vypouštění rybníka bylo naposledy provedeno v roce 2007 a hladina vody byla v roce 2016 snížena na přibližně polovinu původního objemu, odhaduje se, že populace ryb je velmi hustá a má negativní vliv na společenstvo zooplanktonu a fytoplanktonu.

Ukončení nasazování ryb nejprve vedlo ke snížení abundance fytoplanktonu a chlorofylu-a a zvýšení průhlednosti vody (Kopp, 2006). Nízká rybí obsádka umožnila růst ponořených vodních makrofyt a vláknitých řas, později i volně plovoucích vodních rostlin, které významně ovlivňují chemismus vody a světelný režim vodního sloupce. Nejprve došlo k poklesu počtu populací, což mělo pozitivní vliv na kvalitu vody. Od roku 2008 však dochází k opětovnému zvyšování hodnot chlorofylu-a a množství fytoplanktonu (Kopp et al. 2016).

Podle nejnovějšího plánu hospodaření Národní přírodní rezervace Lednické rybníky na období 2012–2021 (AOPK, 2012) by měl být Zámecký rybník sloven nejméně jednou za tři roky. Od roku 2007 však výlov nebyl proveden ani jednou.

Závěr

Rybářské hospodaření je v Zámeckém rybníku z důvodu ochrany přírody omezeno. Nasazování ryb do rybníka neproběhlo od roku 2004, s cílem zlepšení kvality vody a prostředí pro vodní ptactvo. Výzkum fytoplanktonu provedený ve vegetativní sezóně 2016 a 2017 však ukázal, že současný způsob hospodaření nedosahuje pozitivních účinků. Některá z navrhovaných řešení, která jsou také zahrnuta (ale neimplementována) v plánech péče, pro omezení rozvoje vodního květu sinic, je i odbahnění vysoké vrstvy sedimentu, který je zdrojem živin a zpevnění břehů rybníka. Bez průběžné regulace rybího společenstva v rybníce a provedení výše uvedených opatření, lze je těžko očekávat zlepšení kvality vody v Zámeckém rybníce.

Poděkování

Výstupy publikace byly zpracovány v rámci projektu NAZV QK1810161 Udržitelná produkce ryb v rybnících v podmínkách klimatických změn.

Literatura

AOPK (Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky). 2012. Plán péče o Národní přírodní rezervaci Lednické rybníky na období 2012–2021 [Online]. Available at: <http://palava.ochranaprirody.cz/res/archive/081/012027.pdf?seek=1371224232> [6. 8. 2019].

- Heteša, J. 2018. Vývoj fytoplanktonu zámeckých rybníků v Lednici. In Sborník Regionálního muzea v Mikulově. *Mikulov: RegioM*, pp. 21–34.
- Kopp, R. 2006. Phytoplankton of the Zámecký Pond. *Czech Phycology*, 6: 111–125.
- Kopp, R. et al. 2016. Zámecký rybník v Lednici – změny kvality vody v závislosti na intenzitě rybářského hospodaření. In Proceedings of Rybníky 2016. Praha, Česká republika, 23–24 June, Praha: Česká společnost krajinných inženýrů, České vysoké učení technické v Praze, Univerzita Palackého v Olomouci, Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, Česká zemědělská univerzita v Praze, pp. 115–123.
- Lázničková, S. 1993. Plán péče na období 1994–1999. Lednické rybníky, Brno.
- Marvan, P. 1957. K metodice kvantitativního stanovení nanoplanktonu pomocí membránových filtrů. *Preslia*, 29: 76–83.
- Musil, P. 2006. A review of the effects of intensive fish production on waterbird breeding populations. In Waterbirds around the world. Edinburgh: TSO Scotland Ltd., pp. 520–521.
- Ramezanpoor, Z. et al. 2004. Phytoplankton diversity and their succession in water bodies of the Lednice park during 2002 season. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 2: 83–96.
- Reynolds, C. 2006. Ecology of phytoplankton. 1st ed., Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Sukop, I., Kopp, R. 2001. Monitoring planktonních společenstev a sledování hydrochemických parametrů na Lednických rybnících v roce 2001. Závěrečná zpráva RŽP Brno.
- Sukop, I., Kopp, R. 2002. Monitoring planktonních společenstev a sledování hydrochemických parametrů na Lednických rybnících v roce 2002. Závěrečná zpráva RŽP Břeclav.