

# FOOD BASE OF ACCOMPANYING FISH SPECIES IN HAMRY WATER SUPPLY RESERVOIR

## Potravní základna doprovodných druhů ryb ve vodárenské nádrži Hamry

Tomáš ZAPLETAL<sup>1</sup>, Jan ŠPAČEK<sup>2</sup>, Václav KOZA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mendel University in Brno, Faculty of Agronomy, Department of Zoology, Fisheries, Hydrobiology and Apiculture, Máchova 675, 551 01 Jaroměř, zapletal.tomas@email.cz

<sup>2</sup> Povodí Labe, státní podnik, odbor vodohospodářských laboratoří, V. Nejedlého 951, 500 03 Hradec Králové, spacek@pla.cz, koza@pla.cz,

This study deals with the food base of accompanying fish species in Hamry water supply reservoir. The survey of the food base was carried out between the years of 2000 and 2011. In this survey, stomach contents of perches and intestine contents of breams and roaches were examined. The food items from fishes were removed and these samples were analyzed using combination of standard methods (Hyslop 1980). Samples of zooplankton and macrozoobenthos were obtained by survey of fish stock. Food of fishes was compared with relative share and biomass of water invertebrates. As direct fishing was started four years ago, the decrease in the zooplankton and macrozoobenthos was significant. The results are comparable with other authors.

Keywords: food base, reservoir, fishes, zooplankton, macrozoobenthos, biomass

Klíčová slova: potravní základna, nádrž, ryby, zooplankton, makrozoobentos, biomasa

### Study area

This research was done in Hamry water supply reservoir. This reservoir, which is the object of this study, is situated near Hlinsko – a small town in East Bohemia. It is a part of the protected landscape area – Žďárské vrchy. The places of sampling were situated on coordinates of 49°43'40.437"N, 15°55'3.177"E, 49°43'44.237"N, 15°55'13.939"E, 49°43'55.625"N, 15°54'50.675"E and 49°44'16.405"N, 15°54'51.765"E.

### Material and methods

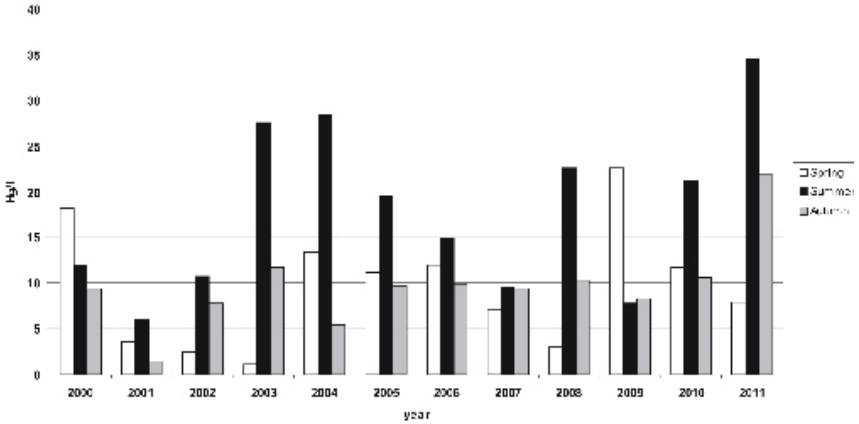
Measurements were performed on 11 Apr., 17 May, 6 Jun, 25 Jul, 29 Aug, and 5 Oct of 2011. Macrozoobenthos was sampled in the littoral zone of the reservoir. As places for sampling of this indicator, the left and right upper sides of the reservoir were selected. Zooplankton was sampled in three verticals in the deepest parts of the reservoir. Samples were conserved by 2% formaldehyde at the place of sampling. All samples were examined in the laboratory of Povodí Labe, státní podnik.

### Results

Accompanying fish species in Hamry water supply reservoir are perch – *Perca fluviatilis* (L.), roach – *Rutilus rutilus* (L.) and bream – *Abramis brama* (L.). Their food base is primarily formed by zooplankton and macrozoobenthos. Fish stomachs and intestine

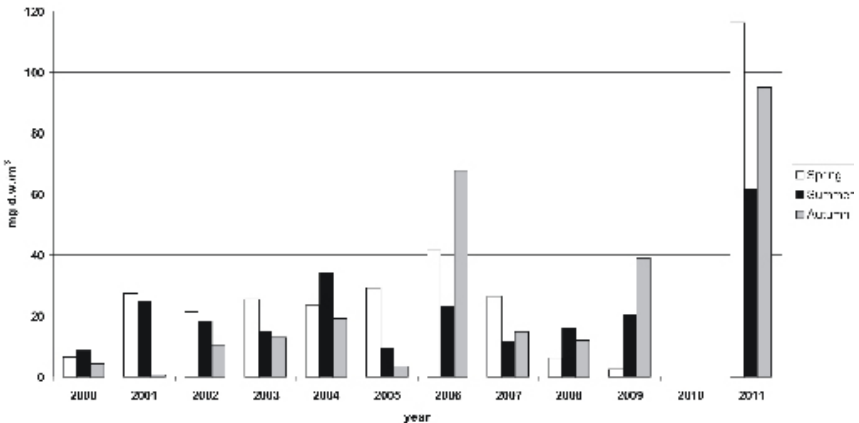
tracts contained only small part of organisms that make biotic community in the standing water. The genera of zooplankton *Cyclops*, *Bosmina* and *Daphnia* make the major part of juvenile fish food. The adult fishes consume invertebrate insects as well, particularly representatives of *Diptera*, *Ephemeroptera* and *Trichoptera* orders.

The development of zooplankton depends on the development of primary production. These relations are presented on Graph. No. 1 and Graph. No. 2.



**Graph. 1:** Development of primary production expressed by concentration of chlorophyll „a“ ( $\mu\text{g/l}$ ).

**Graf. 1:** Vývoj primární produkce vyjádřené jako koncentrace chlorofylu „a“ ( $\mu\text{g/l}$ ).



**Graph. 2:** Development of biomass of zooplankton ( $\text{mg dry weight/m}^3$ ).

**Graf. 2:** Vývoj biomasy zooplanktonu ( $\text{mg sušiny/m}^3$ ).

The development of plankton and macrozoobenthos communities is affected by the development of fish community. The controlled fishing of accompanying fish species was started 4 years ago. It covered about 90% of biomass of accompanying fish species stock. This factor determines the development of zooplankton and macrozoobenthos diversity. The abundance and biomass of fish stock was estimated according to modified method by *Schnabelova* (in PIVNIČKA 1981).

Review of the composition of zooplankton and macrozoobenthos is included in Table No. 1. and Table No. 2. In the Table No. 1, there is composition (relative share) of zooplankton (2011) in comparison with other authors. In the Table No. 2, there is composition (relative share) of macrozoobenthos (2011) in comparison with other authors. The results of this research were comparable with the results of fish stomach and intestine contents analysis.

**Tab. 1:** Composition of zooplankton (%).

**Tab. 1:** Složení zooplanktonu (%).

Group / Skupina	Hamry (2011) Authors	Hamry (2008) Authors	Fern lake (1963) Olsen	Lake Victoria (2003) Masai
Alona sp.	0.1	0.2	-	+
Bosmina sp.	14.3	3.9	26.0	+
Cyclopidae Gen. sp.	15.6	15.3	0.4	-
Daphnia sp	10.2	11.5	-	+
Diaphanosoma sp.	2.0	-	-	-
Eudiaptomus sp.	0.5	1.1	-	-
Chydorus sp.	0.5	-	-	-
Leptodora sp.	0.4	-	-	-
Thermocyclops sp.	0.8	-	-	-
<b>Total</b>	<b>44.4</b>	<b>32.0</b>	<b>26.4</b>	<b>-</b>
<b>Others</b>	<b>55.6</b>	<b>68.0</b>	<b>73.6</b>	<b>-</b>

**Tab. 2:** Composition of macrozoobenthos (%).

**Tab. 2:** Složení makrozoobentosu (%).

Group / Skupina	Hamry (2011) Authors	Hamry (2008) Adámek	Nesyt (2006) Sychra, Adámek	Černičný (2006) Sychra, Adámek	Klec (2006) Sychra, Adámek
Ephemeroptera	4.0	1.1	11.2	4.0	2.8
Chironomidae	18.5	22.0	26.3	0.5	4.9
Trichoptera	0.5	3.8	2.7	0.1	5.1
<b>Total</b>	<b>23.0</b>	<b>26.9</b>	<b>40.2</b>	<b>4.6</b>	<b>12.8</b>
<b>Others</b>	<b>77.0</b>	<b>73.1</b>	<b>59.8</b>	<b>95.4</b>	<b>87.2</b>

The composition and biomass of zooplankton and macrozoobenthos in the water supply reservoir were evaluated considering the fish food composition. It may be said, that according to the results of this study only organisms which are contained in the fish stomach or intestine are selected. Feeding contents analyses of the accompanying fish species were evaluated according to HYSLOP (1980) and PIVNIČKA (1981).

### Summary

Water invertebrates make the food base of accompanying fish species. In Hamry water supply reservoir these organisms are Cladocera, Copepoda (zooplankton) and Diptera, Ephemeroptera and Trichoptera (macrozoobenthos).

### Souhrn

V průběhu roku 2011 byl uskutečněn v rámci ichtyologického průzkumu vodárenské nádrže Hamry spojeného s regulačním odlovem doprovodných druhů ryb také hydrobiologický průzkum. V průběhu terénních šetření byly pravidelně v měsíčních intervalech odebrány vzorky zooplanktonu a makrozoobentosu. Tyto vzorky pak byly analyzovány v laboratoři Povodí Labe, státního podniku. Analýzy byly kromě zjištění relativního podílu jednotlivých taxonů v celku a biomasy zaměřeny také na organismy, které se uplatňují jako složka potravy dobrovodných druhů ryb. Mezi tyto doprovodné druhy ryb patří zejména okoun říční – *Perca fluviatilis* (L.), plotice obecná – *Rutilus rutilus* (L.) a cejn velký – *Abramis brama* (L.). Z výčtu organismů nalezených ve vzorcích zooplanktonu a makrozoobentosu byly vyselektovány pouze ty taxonomické skupiny, které byly obsaženy také ve vzorcích potravy doprovodných druhů ryb.

Početnost jedinců v jednotlivých taxonomických skupinách je procenticky vyjádřena v relaci k celku. Tento celek tvoří pouze rybami potravně využívané taxony. Jako ostatní jsou označeny ty skupiny, které nejsou rybami potravně využívány. Složení zooplanktonu a makrozoobentosu je v tabulkách porovnáno s jinými autory, kteří podobnou problematiku studovali v zarybněných systémech stojatých povrchových vod MASAI (2003), OLSEN a kol. (1963), SYCHRA, ADÁMEK (2010).

V porovnání s ostatními autory lze konstatovat, že rody *Bosmina* a *Daphnia* (Cladocera) jsou zastoupeny ve většině typů nádrží s rybími obsádkami. Tyto organismy jsou početně zastoupeny v potravě juvenilních ryb. V případě bentických bezobratlých organismů jsou nejvíce zastoupeni *Diptera*, zejména čeleď *Chironomidae*.

Rozvoj zooplanktonu a makrozoobentosu byl studován v návaznosti na provozní dlouholetá sledování rozvoje zooplanktonu v nádrži. Z přehledu uvedeném v grafu č. 2, kde je zooplankton vyjádřen v jeho sušině (g) na m<sup>3</sup>, je patrný vývoj v časové řadě, který je dotčen postupným odlovem doprovodných druhů ryb z nádrže. V průběhu tohoto regulačního opatření, započatého v roce 2008, bylo z nádrže odloveno cca 90% biomasy rybích druhů, které se predičně uplatňují na obou studovaných skupinách potravní základny. Odhad početnosti rybií obsádky v nádrži byl proveden modifikací metody *Schnabelové* (in PIVNIČKA 1981).

Dalším důležitým faktorem ovlivňujícím rozvoj přirozené potravy v nádrži je rozvoj fytoplanktonu. V grafu č. 1 je rozvoj fytoplanktonu kvantifikovaný jako koncentrace chlorofylu „a“ v nádrži. Z grafu vyplývá postupný nárůst primární produkce. Zde se však kromě tlaku konzumentů uplatňují také eutrofiční faktory. Kvantita producentů tak stačí uspokojit potravní požadavky konzumentů.

Ve vodárenské nádrži Hamry dochází k postupnému nárůstu biomasy zejména zooplanktonních organismů. Z výsledků je patrné, že dlouhodobě prováděné regulační odlovy doprovodných druhů ryb začínají přinášet výsledky. Lze důvodně předpokládat, že v ucelené koncepci biomanipulačních opatření tyto činnosti mají své opodstatnění a povedou ke zlepšení kvalitativních poměrů ve vodárenské nádrži.

### References

- BAKANOV A., 1984: The distribution of macrozoobenthos and quantitative account of forage fish – benthic, *Dissertation, Moscow university: 318*.
- GANNON J. E., STEMBERGER R. S., 1978: Zooplankton (Especially crustaceans and rotifers) as indicators of water quality, *Trans. Amer. Micros. Soc., 97(1): 16–35*.

- HYSLOP E. J., 1980: Stomach contents analysis a review of methods and their application, *J. Fish. Biol.* 17: 411–429.
- MASAI D. et al., 2003: Systematic and Distribution of zooplankton in lake Victoria basin, *Kenya, Kenya marine and research institute*: 230–235.
- OLSEN S. et al. 1963: Water, bottom deposits, and zooplankton of Fern lake, *Washington, College of Fisheries*: 392–404.
- PIVNIČKA K., 1981: Ekologie ryb. Skriptum. *SPN, Praha*, 251 pp.
- SYCHRA J., ADÁMEK Z., 2010: Sampling efficiency of gerking sampler and sweep net in pond emergent littoral macrophyte beds – a pilot study, *Turkish journal of fisheries and aquatic sciences* 10: 161–167.

*Došlo: 17. 2. 2012*

