

ROČNÍ CYKLUS ZOOBENTOSU STŘEDNÍHO ÚSEKU ŘEKY DYJE

I. Sukop, J. Šťastný, T. Vítek, T. Brabec

Došlo: 27. ledna 2010

Abstract

SUKOP, I., ŠŤASTNÝ, J., VÍTEK, T., BRABEC, T.: *Annual development of the zoobenthos of the middle course of the Dyje River*. Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., 2010, LVIII, No. 2, pp. 195–204

The qualitative and quantitative composition of the macrozoobenthos in the middle course of the Dyje River downstream the Znojmo reservoir was carried out in the years 2007 to 2008. Altogether, 118 taxa of macrozoobenthos were determined in the section between localities Tasovice and Dyjákovice. The highest values of macrozoobenthos were found on the stony substrate with mean values of biomass and density corresponding to 25.4 g.m^{-2} and $6\,033 \text{ ind.m}^{-2}$, respectively. Lower values were determined on the sandy substrates with 5.8 g.m^{-2} and $5\,857 \text{ ind.m}^{-2}$, respectively. The index of saprobity on the locality Tasovice corresponded to betamesosaprobity ($S_i = 1.70$), for the locality Dyjákovice the same index was ($S_i = 1.80$).

Dyje River, quality and quantity of zoobenthos, indices of saprobity

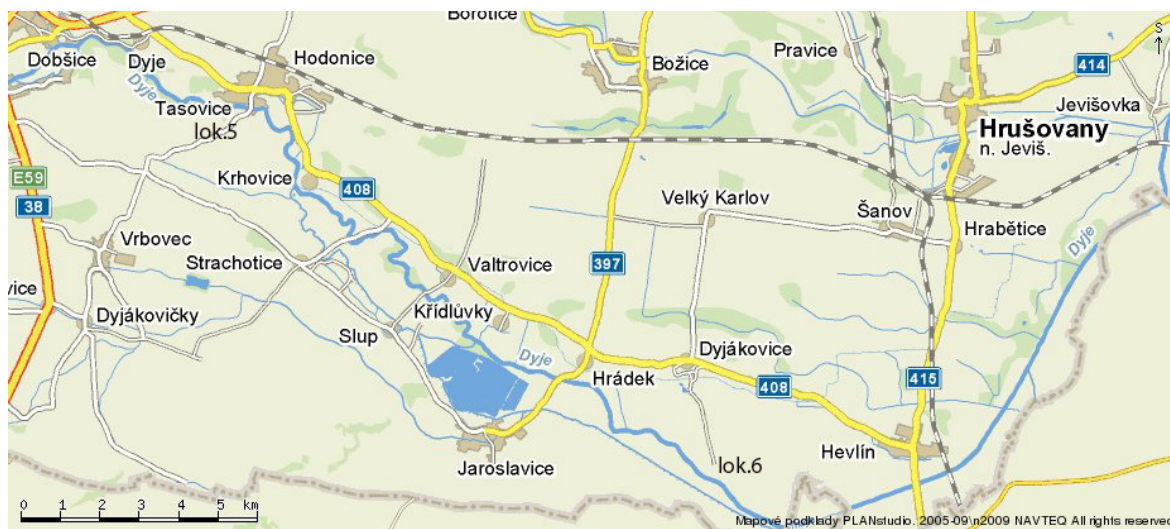
Řeka Dyje vzniká soutokem Moravské Dyje, která pramení na Českomoravské vrchovině v oblasti Velké Javořice a Rakouské Dyje pramenící ve Weinsbergském lese. Obě části se stékají u městečka Raabs v Rakousku. Dyje je dlouhá 305,6 km a její povodí činí 13418,7 km². Na hranici tří států České republiky, Slovenska a Rakouska pod Lanžhotem se řeka Dyje vlévá do řeky Moravy. Průměrný průtok řeky při ústí do Moravy je $43,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Na řece Dyji bylo vybudováno několik vodních nádrží. Nejstarší z nich byla vybudována v roce 1934 u obce Vranov nad Dyjí. Další nádrž vznikla v roce 1966 u Znojma. Největší soustava nádrží je vodní dílo Nové Mlýny, skládající se ze tří nádrží, které byly uváděny do provozu postupně: Horní nádrž (1978), Střední nádrž (1981), Dolní nádrž (1989). Dyje jako hraniční řeka přijímá většinu svých českých přítoků, jak menších (Klaperův, Žlebský, Mašovický, Bukovský, Gránický potok), tak i významnějších z levé strany: Želetavka, Jevišovka, Svatka, Trkmanka, Kyjovka. Z pravé strany ústí do Dyje jen několik drobných toků z Rakouska: Fugnitzbach, Kajabach, Tiefenbach a Pulkau.

Po vybudování Vranovské přehrady (1934) nebyl v tomto úseku řeky Dyji prováděn žádný hydrobio-

logický průzkum. Tento úsek řeky byl před výstavbou nádrže Vranov typickým parrivním pásmem (epipotamal). V současné době se zde vytvořil nový typ pásma, druhotné pstruhové pásmo (epimetarhithral) s prvky pásma parrivního (epipotamal).

V úseku Vranov nad Dyjí až Znojmo protéká řeka Dyje hraničním územím s Rakouskem. V období 1948 až 1990 bylo toto území prakticky veřejnosti nepřístupné. Příroda tohoto úseku Dyje tak byla téměř nenarušena lidskou činností, s výjimkou hydrologického režimu toku v důsledku špičkování vodní elektrárny Vranov. Proto zde byla v roce 1978 vyhlášena nejprve Chráněná krajinná oblast Podyjí a později v roce 1991 zde byl vyhlášen Národní park Podyjí; následně v roce 2000 byl i na přilehlém rakouském území vyhlášen National Park Thayatal.

Teprve po iniciaci Správy Národního parku Podyjí sledovali Kubíček a kol. (1999) zoobentos řeky Dyje v úseku mezi 140–208 říčním kilometrem (lokality Podhradí – ř. km 207; Hamry-Střelnice – ř. km 172,5; Hardegg – ř. km 163; Papírna – ř. km 141). Lokalita Podhradí se nachází nad Vranovskou přehradou a reprezentuje původní úsek řeky. Ostatní lokality se nacházejí mezi Vranovskou a Znojenskou přehradou v Národním parku Podyjí. Řezníčková (2004)



1: Mapa sledovaného území
1: Map of study area

sledovala v letech 2002–2003 makrozoobentos Gránického potoka ústíčního do řeky Dyje pod Znojemskou přehradou na 133 ř. km. Ústav zoologie, rybářství, hydrobiologie a včelařství AF Mendelovy univerzity Brno pak v letech 2007–2008 sledoval roční cyklus zoobentosu pod Znojemskou přehradou na lokalitách Tasovice (ř. km 121) a Dyjákovice (ř. km 102), viz obr. 1.

Na rozdíl od horních a středních úseků řeky Dyje pocházejí první údaje o výskytu zoobentosu z dolního toku Dyje již z konce 19. století. Uličný (1885) uvádí z Dyje plže *Viviparus acerosus* a *Lithoglyphus naticoides*. Tentýž autor (1896) uvádí přítomnost plže *Theodoxus danubialis* z Dyje u Šakvic, stejný druh u Dolních Věstonic uvádí Schierl (1901). Další práce o plžích Dyje uvádí Zimmermann (1916). Malakologický výzkum řeky Dyje pokračoval dalšími pracemi, např. Hudec (1962), Kapler (1963), Beran (1997), Beran, Horsák (1998). Údaje o zoobentosu řeky Dyje pod Novomlýnskými nádržemi uvádějí např. Heteša, Sukop (1984, 1991). První ucelenou práci o hydrofauně dolního Podyjí v oblasti Lednice publikoval Sukop (1990). Přehled výskytu všech skupin vodních bezobratlých biosférické rezervace Pálava včetně řeky Dyje zahrnuje publikace Opravilová a kol. (1999). Poslední souhrnná práce o zoobentosu dolního Podyjí, zahrnující úsek od Nových mlýnů po Břeclav, pochází od Horsáka (2001).

METODIKA

Kvalitativní vzorky byly odebírány vodní sítí na dvou lokalitách (Tasovice, Dyjákovice) v roce 2007 v termínech: 12. 9., 17. 10., 21. 11.; v roce 2008 pak v termínech: 3. 1., 4. 2., 11. 3., 1. 4., 30. 4., 4. 6., 2. 7., 7. 8., 2. 9., 14. 10. Kvantitativní vzorky zoobentosu byly odebírány na stejných lokalitách v roce 2007 v termínech: 12. 9., 17. 10.; v roce 2008 pak: 3. 1., 4. 2.,

11. 3., 1. 4., 30. 4., 4. 6., 2. 7. Vzorky byly odebírány Surberovou vodní sítí o ploše 1 225 cm², výjimečně pak i bagrem o ploše 225 cm². Biomasa byla stanovena vážením po třech měsících od fixace vzorků formaldehydem. Saprobita byla stanovena metodou Zelinka, Marvan (1961).

LOKALITY

Lokalita Tasovice (viz obr. 2) se nachází pod Znojemskou přehradou u stejnojmenné obce. Jedná se o relativně přímý úsek bez zjevných meandrů, pravý břeh je místy podemlet. Substrát dna tvoří především menší kameny, místy zastoupené velké balvany spolu s hustým porostem lakušního poskytnutí dostatek úkrytů. V proudových stínech při březích se ukládá jemný písek. Pravý břeh je zpevněn stromy (vrba, dub, javor) a dále je tvořen zástavbou a loukou, levý břeh tvoří převážně bylinná vegetace a je rovněž zpevněn stromy (vrba, akát), jež zastíňují příbřežní partie toku. Jedná se povětšinou o středně hluboký úsek (hloubka do 0,85 m) s jednou výraznější jámou o hloubce kolem 1,50 m. Rychlost proudu v úseku se pohybuje v rozmezí 0,4–0,8 m.s⁻¹.

Lokalita Dyjákovice (viz obr. 3) je tvořena přirozeným korytem v úseku řeky níže po toku. Tok je téměř přímý, podemletím břehů vznikají úkryty. Substrát dna je převážně písčité, místy lze nalézt drobné kameny, většinou jsou však překryty jemným sedimentem. Oba břehy jsou zpevněny rostlinnými stromy (olše, vrby, akát), které částečně zastíňují koryto. Mělčí partie (hloubka do 0,40 m) střídají hluboké jámy (hloubka nad 1,00 m), zejména při březích. Jedná se o mírně proudný úsek s rychlostí proudu 0,07–0,5 m.s⁻¹.



2: Tasovice – lokalita 5

2: Study site Tasovice – locality No. 5



3: Dyjákovice – lokalita 6

3: Study site Dyjákovice – locality No. 6

VÝSLEDKY A DISKUSE

Druhové složení

Druhové složení zoobentosu středního toku řeky Dyje v úseku Podhradí – Dyjákovice viz Kubíček a kol. (1999; lokality 1 – 4), tato studie (2007–2008; lokality 5 – 6), Řezníčková (2004; lokalita 7): 1 – Podhradí, 2 – Střelnice, 3 – Hardegg, 4 – Papírna, 5 – Tašovice, 6 – Dyjákovice, 7 – Gránický potok

Porifera: *Ephydatia fluviatilis* – 1, 5

Hydrozoa: *Hydra attenuata* – 1, 2, 3, *Pelmatohydra oligactis* – 1

Turbellaria: *Dugesia gonocephala* – 2, 3, 4, 7, *D. lugubris* – 3, 4, 5, *D. polychroa*? – 5, *D. tigrina*? – 6, *Polycelis nigra* – 2, 3, 4

Nematoda: *Mermithidae* – 1, 2, 3, 4, 7

Nematomorpha: *Gordionus scuber* – 4, *G. sp.* – 2, 5, 6

Oligochaeta: *Aulodrilus limnobius* – 7, *A. plurisetus* – 7, *Bothrioneurum vejvodskyanum* – 1, 2, *Bythonomus sp.* – 7, *Chaetogaster crystallinus* – 2, *Ch. diaphanus* – 1, 2, 3, *Criodrilus lacrum* – 1, 2, 3, 4, *Eiseniella tetraedra* – 1, 2, 4, 5, 6, 7, *Enchytraeus sp.* 2, 3, 4, *Haplotaxis gordioides* – 1, 2, 3, 4, *Limnodrilus hoffmeisteri* – 1, 2, 3, 7, *L. sp.* – 6, 7, *Lumbriculus variegatus* – 1, 2, *Mesenchytraeus sp.* 1, 2, 3, 4, *Nais alpina* – 1, 2, 3, 4, *N. communis* – 1, 3, 4, *N. elinguis* – 1, 2, 3, 4, 7, *N. sp.* – 5, 6, 7, *Ophidonais serpentina* – 1, *Pelosciolex ferox* – 2, 3, 4, *Potamothenrix hammoniensis* – 1, 2, 3, 4, *Propappus volki* – 1, 3, *Psammoryctides barbatus* – 2, 4, 7, *Rhyacodrilus coccineus* – 1, 7, *Stylaria lacustris* – 1, 2, 3, 4, *Stylodrilus heringianus* – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, *S. parvus* – 7, *Trichodrilus sp.* – 1, 3, *Tubifex tubifex* – 1, 2, 4, 5, 6

Hirudinea: *Erpobdella monostriata* – 1, 4, *E. octoculata* – 1, 2, 3, 4, 5, *E. vilnensis* – 7, *Glossiphonia complanata* – 1, 2, 3, 4, 5, 7, *Helobdella stagnalis* – 1, 5, *Piscicola geometra* – 1, 3, 4, 5, 6

Bryozoa: *Plumatella repens* – 1

Mollusca: *Ancylus fluviatilis* – 1, 2, 3, 4, 5, 6, *Anodonta anatina* – 1, *Bythinella austriaca* – 3, 7, *Bithynia tentaculata* – 3, 5, 6, *Gyraulus albus* – 1, 4, 5, 7, *Lymnaea peregra* – 2, 3, 4, 5, 6, *L. truncatula* – 2, 3, 7, *Pisidium amnicum* – 1, 3, 5, *P. casertanum* – 1, 7, *P. milium* – 1, *P. nitidum* – 7, *P. obtusale* – 1, *P. personatum* – 7, *P. subtruncatum* – 1, 7, *P. supinum* – 1, 3, *P. sp.* – 1, 2, 3, 4, 5, *Potamopyrgus antipodarum* – 7, *Sphaerium rivicola* – 1, 3, 5, *Unio pictorum* – 1, *U. tumidus* – 1

Isopoda: *Asellus aquaticus* – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Amphipoda: *Gammarus fossarum* – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, *G. roeselii* – 2, 3, 4, 5, 6, 7

Hydracarina: *Hydracarina g. sp.* – 1, 2, 3, 4, 5, 6

Ephemeroptera: *Alainites muticus* – 2, 5, 6, *Baetis buceratus* – 2, 3, 4, 5, 6, *B. fuscatus* – 1, 2, 3, 4, 5, 6, *B. lutheri* – 1, 3, 4, 5, 6, *B. rhodani* – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, *B. vernus* – 1, 2, 3, 4, 5, 6, *Caenis horaria* – 1, *C. luctuosa* – 1, 5, *C. macrura* – 1, 2, 6, *C. pseudorivulorum* – 1, 5, 6, *Centroptilum luteolum* – 3, 4, *Cloeon dipterum* – 3, *Ecdyonurus dispar* – 1, *E. insignis* – 1, *E. venosus* – 1, 3, 4, *Electrogena ujhelyii* – 7, *Ephoron virgo* – 1, *Ephemera danica* – 1, 3, 4, *Ephemerella mucronata* – 4, *E. notata*? – 6, *Habrophlebia fusca* – 7, *H. lauta* – 4, *Heptagenia flava* – 1, 5, *H. sulphurea* – 1, 2, *Potamanthus luteus* – 1, 2, 5, 6, *Proclonia bifi-*

dum – 1, 6, *Rhithrogena semicolorata* – 3, 4, *Serratella ignita* – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, *Siphonurus aestivalis* – 7

Plecoptera: *Amphinemura sulcicollis* – 7, *Brachyptera risi* – 7, *Capnia bifrons* – 7, *Isoperla grammatica* – 3, 4, *I. obscura* – 4, *I. rivulorum* – 4, *I. tripartita* – 4, 7, *Leuctra albida* – 3, 7, *L. autumnalis* – 7, *L. fusca* – 2, 4, *L. prima* – 7, *L. sp.* – 5, 6, *Nemoura cinerea* – 7, *Nemurella picteti* – 7, *Perla burmeisteriana* – 4, *Perlodes microcephalus* – 4, *Protonemura auberti* – 7

Odonata: *Calopteryx splendens* – 6, *C. virgo* – 6, *Gomphus vulgatissimus* – 6, *Ophiogomphus serpentinus* – 6, *Platynemus pennipes* – 1, 5, 6

Heteroptera: *Aphelocheirus aestivalis* – 1, 3, 5, 6, *Geris sp.* – 6, *Micronecta minutissima* – 1, *Nepa cinerea* – 6, *Sigara falleni* – 3, 5, *Velia sp.* – 7

Megaloptera: *Sialis fuliginosa* – 3, 4, 6, 7, *S. lutaria* – 4

Trichoptera: *Agapetus fuscipes* – 2, 3, 4, *Anabolia furcata* – 1, 2, 3, 4, *A. sp.* – 1, 2, 3, 4, *Athripsodes albifrons* – 1, 5, *A. cinereus* – 1, *Brachycentrus subnubilus* – 5, 6, *Ceraclea dissimilis* – 1, 5, *Chaetopterygopsis maclachlani* – 7, *Chaetopteryx villosa* – 2, 3, 4, 5, 6, 7, *Cheumatopsyche lepida* – 1, 2, 4, 5, *Cyrtus trimaculatus* – 1, 4, *Glossosoma sp.* – 3, 4, *Glyptotaelius pellucidus* – 7, *Goera pilosa* – 1, 4, *Halesus radiatus* – 3, 4, *H. sp.* – 1, 4, *Hydropsyche angustipennis* – 5, 6, 7, *H. contubernalis* – 1, 2, 5, 6, *H. instabilis* – 1, 3, *H. modesta*? – 5, 6, *H. pellucidula* – 1, 2, 3, 4, 5, *H. saxonica* – 7, *H. siltalai* – 1, 2, 3, 4, *Hydroptila forcipata* – 2, 4, 6, *H. sparsa* – 5, *Isonychia dubia* – 7, *Ithytrichia lamellaris* – 1, *Lasiocephala basalis* – 2, 3, 4, *Lepidostoma hirtum* – 1, 3, 4, 5, *Limnephilus lunatus* – 2, 3, 7, *L. rhombicus* – 2, 4, 7, *Lype phaeopa* – 1, *Micropterna nycteroberia* – 7, *M. sequax* – 7, *Mystacides nigra* – 1, 6, *Neureclipsis bimaculata* – 1, *Oligoplectrum maculatum* – 1, 2, 3, 4, *Plectrocnemia conspersa* – 7, *Polycentropus flavomaculatus* – 1, 2, 3, 4, 5, *Potamophylax cingulatus* – 7, *P. latipennis* – 1, 2, 3, 4, 5, *P. rotundipennis*? – 5, *Psychomyia pusilla* – 1, 2, 3, 4, 5, 6, *Rhyacophila dorsalis* – 5, *R. nubila* – 1, 2, 3, 4, 5, *R. oblitterata*? – 5, *Sericostoma flavicorne* – 2, 3, 4, 7, *Setodes punctatus*? – 6, *Silo piceus* – 2, 3, 4, 5, *Synagapetus moselyi* – 7, *Tinodes rostocki* – 3, *T. waeneri* – 2

Coleoptera: *Acilius sulcatus* – 4, *Brychius sp.* – 4, *Elmis aenea* – 1, 2, 3, 4, 5, 7, *Esolus angustatus* – 1, 3, *E. parallelepipedus* – 1, 2, 4, *Gyrinus sp.* – 4, *Halipilus sp.* – 6, *Helodes minuta* – 1, 4, 7, *Limnius volckmari* – 1, 2, 3, 4, 6, *Orectochilus villosus* – 1, 4, 5, 6, *Oulimnius tuberculatus* – 1, 3, 5, 6, *Platambus maculatus* – 3, 5, 6

Diptera: **Athericidae:** *Atherix ibis* – 1, 2, 6, *Atrichops crassipes* – 5, 6, **Blephariceridae:** *Liponeura decipiens* – 4, *L. vimmeri* – 4, **Ceratopogonidae:** *Atrichopogon sp.* – 2, *Bezzia sp.* – 1, 2, 3, 4, *Ceratopogonidae g. sp.* – 6, 7, *Palpomyia sp.* – 1, 2, 3, 4, **Chironomidae:** *Apsectrotanytus trifascipennis* – 6, 7, *Brillia longifurca* – 1, 2, *B. modesta* – 2, 7, *Cardiocladius fuscus* – 1, *Chironomus fluviatilis* – 6, *Ch. thummi* – 1, 6, *Ch. sp.* – 7, *Chaetocladius sp.* – 2, 4, 7, *Cladotanytarsus mancus* – 1, 2, 3, 4, 5, 6, *Corynoneura celeripes* – 3, 4, *Cricotopus sylvestris* – 1, 2, 3, 4, *C. trifasciatus* – 1, 3, 4, *Cryptochironomus defectus* – 1, 5, *Diamesa insignipes* – 5, *D. tonsa* – 1, 2, 3, 4, 5, *D. sp.* – 7, *Dicrotendipes nervosus* – 6, *Diplocladius sp.* – 7, *Eukiefferiella breviculcar* – 3, 4, *E. clypeata* – 1, 2, *E. coerulescens* – 3, *E. cyanea* – 2, 3, *E. devonica* – 2, 4, *E. gracei* – 1,

2, 3, 4, *E. hospita* – 2, *E. ilkeyensis* – 1, 2, *E. lobifera* – 1, 3, *E. longicalcar* – 2, 3, 4, *E. minor* – 2, 4, *E. similis* – 1, 2, 3, 4, *E. veralli* – 2, *E. sp.* – 5, 6, 7, *Glyptotendipes gripekoveni* – 1, 2, 3, *Heleniella* sp. – 7, *Hydrobaenus distylus* – 4, *Macropelopia nebulosa* – 2, 6, *Micropsectra curvirostris* – 1, 2, 4, *M. junci* – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, *Microtendipes chloris* – 1, 2, 4, 5, 6, *Nanocladius bicolor* – 1, 2, 5, *Orthocladus thienemanni* – 1, 2, 3, 4, 5, *O. wetterensis* – 1, 2, 3, 4, 5, 6, *O. sp.* – 1, 2, 3, 4, 7, *Parachironomus cryptotomus* – 1, *Paracricotopus niger* – 1, 2, 3, 4, *Paraphaenocladus* sp. – 7, *Paratanytarsus* gr. *lauterborni* – 2, 4, *Paratendipes albimanus* – 5, *Paratrisocladus* sp. – 7, *Pentapedilum exsectum* – 1, 5, *Polypedilum breviantennatum* – 1, 2, 3, 4, *P. convictum* – 1, 3, 4, *P. laetum* – 5, 7, *P. nubeculosum* – 1, *P. pedestre* – 1, 2, 3, 4, 5, 6, *P. scalaenum* – 5, 6, *Potthastia longimana* – 2, 3, 4, 5, *Procladius* sp. – 1, 3, 6, 7, *Prodiamesa olivacea* – 2, 3, 5, 6, 7, *Rheocricotopus atripes* – 1, 3, *R. effusus* – 1, 2, 3, 4, *R. fuscipes* – 1, 2, 3, 4, 5, *R. sp.* – 7, *Rheotanytarsus* gr. *exiguus* – 1, 3, 5, 7, *Stempellinella* sp. – 7, *Synorthocladus semivirens* – 1, 2, 3, 4, *Tanytarsus* sp. – 2, 5, 7, *Thienemannia* sp. – 7, *Thienemannimyia* sp. 1, 2, 3, 4, 5, 6, *Trissopelepis* sp. – 7, *Tvetenia bavarica* – 1, 2, 3, 4, **Dixidae:** *Dixa* sp. – 7, **Empididae:** *Chelifera* sp. – 7, *Clinocera nigra* – 2, 3, 4, *Wiedemannia* sp. – 2, 3, 4, 5, 6, **Limoniidae:** *Antocha vitripennis* – 1, 2, 3, 4, 5, *Dicranomyia didyma* – 3, *D. modesta* – 4, *Dicranota* sp. – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, *Hexatoma* sp. (*vittata*?) – 5, 6, *Limnophila submarmorata* – 4, *L. sp.* – 7, *Limonia* sp. – 7, *Paradelphomyia* – 7, *Pedicia immaculata* – 2, *P. straminea* – 1, 2, 4, *P. sp.* – 7, *Scleroprocta* sp. – 7, **Muscidae:** *Limnophora riparia* – 4, 5, **Psychodidae:** *Pericoma diversa* – 1, 3, *P. fallax* – 2, 3, *P. sp.* – 1, 3, 5, 6, **Ptychopteridae:** *Ptychoptera* sp. – 7, **Rhagionidae:** *Chrysopilus* sp. – 1, 5, **Simuliidae:** *Eusimulium angustitarse* – 7, *E. costatum* – 4, *Odagmia ornata* – 1, 2, 3, 4, 5, 7, *O. variegata* – 2, 4, *Prosimulium tomosvaryi* – 7, *Simulium reptans* – 3, *Wilhelmia lineata* – 1, 2, 3, 4, 5?, **Stratiomyidae:** *Beris* sp. – 7, *Oxycera* sp. – 7, **Tipuliidae:**

Tipula benesignata – 1, *T. lateralis* – 1, 4, *T. luna* – 1, 2, *T. maxima* – 7, *T. sp.* – 5, 6

V celé řece Dyji bylo dosud determinováno 435 taxonů makrozoobentosu, ve středním úseku řeky Dyje bylo zjištěno celkem 246 taxonů zoobentosu: Porifera (1 taxon), Hydrozoa (2 taxony), Turbellaria (5 taxonů), Nematoda (1 taxon), Nematoporphra (1 taxon?), Oligochaeta (23 taxonů), Hirudinea (5 taxonů), Bryozoa (1 taxon), Mollusca (16 taxonů), Isopoda (1 taxon), Amphipoda (2 taxony), Hydracarina (1? taxon), Ephemeroptera (26 taxonů), Plecoptera (8 taxonů), Odonata (5 taxonů), Heteroptera (5 taxonů), Megaloptera (2 taxony), Trichoptera (41 taxonů), Coleoptera (12 taxonů), Diptera (88 taxonů). Přestože zoobentos řeky Dyje je sledován dlouhodobě, viz např. Uličný (1885), nelze počet taxonů zoobentosu pokládat za konečný. Při našem výzkumu 2007–2008 byl poprvé zaznamenán v řece Dyji výskyt taxonu *Atrichops crassipes*. V budoucnu nelze proto vyloučit ani nálezy dalších druhů zoobentosu, ať už zavlčením antropogenní činností, migrací v souvislosti s propojením Rýna s Dunajem nebo změnou klimatu. Z nepůvodních druhů zoobentosu byl nalezen prozatím jen novozélandský plž *Potamopyrgus antipodarum*.

Z celkového počtu zjištěných taxonů makrozoobentosu (246) středního úseku řeky Dyje se vyskytovalo 146 taxonů v úseku nad Vranovskou přehradou, pod Vranovskou přehradou v NP Podyjí (Střelnice–Papírna) 186 taxonů, pod přehradou Znojmo pak 118 taxonů, z toho na lokalitě Tasovice 89 taxonů a na lokalitě Dyjákovice 72 taxonů.

Procentické složení abundance zoobentosu na lokalitě Tasovice zahrnuje Tab. I. V celoročním průměru nejhojnější skupinou této lokality byli dvoukřídli 51 %, následovaní chrostíky 17 %, blešivci 10 %, měkkýši 9 %, jepicemi 5 %, máloštětinatci 4 % a brouky 3 %, ostatní skupiny byly zastoupeny jen

I: Procentické složení zoobentosu v ročním cyklu na lokalitě Tasovice: D = Diptera, T = Trichoptera, E = Ephemeroptera, A = Amphipoda, M = Mollusca, O = Oligochaeta, H = Heteroptera, Hy = Hydracarina, Tu = Turbellaria, Hi = Hirudinea
I: The percentage share of zoobenthos in annual cycle on study site Tasovice

Měsíc	D	T	E	A	M	O	Co	H	Hy	Tu	Hi
I	49	20	6	6	9	3	5	–	–	2	–
II	42	6	1	34	11	4	2	–	–	–	–
III	59	13	7	2	11	4	2	1	–	1	–
IV	71	16	3	–	4	3	1	1	–	1	–
V	64	23	4	2	3	3	1	–	–	–	–
VI	74	4	9	5	1	4	–	–	3	–	–
VII	47	25	5	11	9	1	1	–	–	1	–
IX	49	26	5	7	3	3	6	1	–	–	–
X	6	20	2	23	31	7	7	1	–	1	2
jarní Σ	65	17	5	1	6	3	1	1	–	1	–
letní Σ	61	15	7	8	5	3	–	–	1	–	–
podzimní Σ	28	23	4	15	17	5	6	1	–	–	1
zimní Σ	46	13	4	20	10	3	3	–	–	1	–
roční Σ	51	17	5	10	9	4	3	–	–	–	–

II: Procentické složení zoobentosu v ročním cyklu na lokalitě Dyjákovice: D = Diptera, T = Trichoptera, E = Ephemeroptera, A = Amphipoda, M = Mollusca, O = Oligochaeta, Co = Coleoptera, H = Heteroptera, Od = Odonata, Hi = Hirudinea, I = Isopoda, Hy = Hydracarina
 II: The percentage share of zoobenthos in annual cycle on study site Dyjákovice

Měsíc	D	T	E	A	M	O	Co	H	Od	Hi	I	Hy
I	60	–	–	–	–	40	–	–	–	–	–	–
II	64	2	5	14	–	10	3	–	–	1	1	–
III	19	4	7	–	1	64	1	1	3	–	–	–
IV	2	–	–	–	–	98	–	–	–	–	–	–
V	53	–	1	–	–	46	–	–	–	–	–	–
VI	21	2	4	13	–	4	–	3	–	–	–	53
VII	91	5	1	–	–	1	–	–	–	–	–	2
IX	69	19	1	1	–	1	8	1	–	–	–	–
X	63	18	1	1	6	6	4	1	–	–	–	–
jarní Σ	25	1	3	–	0,5	69	0,5	–	1	–	–	–
letní Σ	56	4	3	7	–	2	–	1	–	–	–	27
podzimní Σ	66	19	1	1	3	3	6	1	–	–	–	–
zimní Σ	62	1	3	7	–	25	2	–	–	–	–	–
roční Σ	49	6	2	4	1	30	2	–	–	–	–	6

sporadicky. Dvoukřídli byli nejčetnější v průběhu celého roku, u ostatních skupin zoobentosu se jejich procentické zastoupení v průběhu roku lišilo.

Rovněž na většinou písčitém dně lokality Dyjákovice dominovaly celoročně larvy Dipter (Chironomidae) 49 %. K velmi hojným druhům pakomárů této lokality patřil zejména *Cladotanytarsus mancus*. Druhou nejčetnější složkou v celoročním průměru byli máloštětinatci (*Stylodrilus heringianus*) 30 %, ale jejich podíl v jarních měsících (březen, duben) byl zcela dominantní 64–98 %. Podíl ostatních skupin zoobentosu na písčitém dně byl na rozdíl od šterkovitého dna lokality Tasovice méně výrazný: chrostíci a vodule po 6 %, ale v červnu právě vodule tvořily podstatnou část abundance zoobentosu až 53 %. Zastoupení dalších skupin zoobentosu bylo slabé: blešivci 4 %, jepice a brouci po 2 %, měkkýši 1 %. Výhradně na písčitém dně se vyskytovaly např. larvy vážek (*Gomphus vulgatissimus*, *Ophiogomphus serpentinus*), jejichž celkové zastoupení (3 %) však bylo slabší a projevilo se téměř výhradně na jaře. Údaje o procentickém zastoupení jednotlivých skupin zoobentosu na lokalitě Dyjákovice viz Tab. II.

Zelinka a kol. (1984) sledovali produkční poměry v parmovém úseku Jihlavy u Hrubšic v torrentilním (přejevovém) a fluviatilním úseku. Podstatnou část celkové abundance (93 %) tohoto biotopu tvořili pakomáři a nitěnky. Na biomase se nejvíce podílely nitěnky (70 %) a pijavky (21 %). Zastoupení jednotlivých taxonomických skupin bylo následující: Porifera (1 taxon), Turbellaria (2 taxony), Nematoda (1 taxon), Oligochaeta (18 taxonů), Hirudinea (7 taxonů), Mollusca (5 taxonů), Amphipoda (1 taxon), Isopoda (1 taxon), Ephemeroptera (17 taxonů), Plecoptera (5 taxonů), Odonata (6 taxonů), Heteroptera (4 taxony), Megaloptera (1 taxon), Trichoptera (12 taxonů), Coleoptera (6 taxonů), Diptera (55 taxonů),

Bryozoa (1 taxon); celkem tedy bylo zjištěno 143 taxonů makrozoobentosu.

Němcová (2001) sledovala makrozoobentos řeky Jihlavy v úseku mezi Mohelnem a Iváním (lokality Mohelno, Hrubšice, Ivančice, Medlov, Přibice, Iván), ř. km 4,5 až 56,9. Tento úsek řeky odpovídá pásmům hyporhital – metapotamal. Celkově zde bylo zjištěno 208 taxonů makrozoobentosu: Turbellaria (3 taxony), Nematoda (1 taxon), Mollusca (12 taxonů), Oligochaeta (32 taxonů), Hirudinea (8 taxonů), Hydracarina (1 taxon), Isopoda (1 taxon), Amphipoda (2 taxony), Ephemeroptera (27 taxonů), Plecoptera (9 taxonů), Odonata (1 taxon), Heteroptera (5 taxonů), Megaloptera (1 taxon), Trichoptera (35 taxonů), Coleoptera (9 taxonů), Diptera (61 taxonů).

Kvantita zoobentosu

V závislosti na potravních podmínkách se mění i kvantita jednotlivých skupin zoobentosu, která většinou po toku dolů narůstá. Tak v horním úseku toku (hypokrenal, epirital) se pohybují biomasy makrozoobentosu v hodnotách 8–22 g.m⁻², ve střední části toku (metarital, hyporital) činí biomasa 25–55 g.m⁻². V dolním úseku toku (epipotamal, metapotamal) mohou činit hodnoty biomasy až přes 1000 g.m⁻². Osídlení dna benthickými organismy je dáno i charakterem dna. Nárůst biomasy různých druhů dna se dá vyjádřit vztahem: písek < šterk < balvany < kameny < bahno. Písek a šterk jsou obvykle troficky chudé a nestabilní, proto je jejich osídlení řídké.

Biomasa zoobentosu na kamenitém dně lokality Tasovice odpovídá výše uvedenému schématu. Průměrná biomasa této lokality činila 25,4 g.m⁻² (maximální biomasa byla 46,9 g.m⁻², minimální biomasa byla 9,1 g.m⁻²). Průměrná abundance zoobentosu byla 6 033 ks.m⁻² (maximální abundance činila 9 854 ks.m⁻², minimální abundance 3 306 ks.m⁻²).

III: Průměrné hodnoty abundance (A) a biomasy (B) středních úseků toků jižní Moravy

III: Average values of abundance (A) and biomass (B) on stony and sandy substrates of the middle courses of some Moravian streams

Substrát	Kameny		Písek	
	A = ks.m ⁻²	B = g.m ⁻²	A = ks.m ⁻²	B = g.m ⁻²
Bobrava				
Sukop (1970)	3 696	21,1	651	4,2
Jihlava				
Zelinka et al. (1984)	1 699	20,7		
	5 022	47,2		
Dyje				
2007–2008	6 033	25,4	5 857	5,8

Pokud jde o písčité dno lokality Dyjákovice, byla průměrná hodnota biomasy 5,8 g.m⁻² (maximální biomasa 24,9 g.m⁻², minimální biomasa 0,8 g.m⁻²). Průměrná abundance zoobentosu dané lokality byla 5 857 ks.m⁻² (maximální abundance 16 531 ks.m⁻², minimální abundance 222 ks.m⁻²).

Obdobně sledování bylo provedeno na říčce Bobravě (Sukop, 1970) a kvantitativní hodnoty zoobentosu obou toků jsou velmi podobné. Na kamenitém dně Bobravy činila průměrná roční biomasa zoobentosu 21,1 g.m⁻² (maximální biomasa 57,9 g.m⁻², minimální biomasa 6,6 g.m⁻²). Průměrná abundance zoobentosu činila 3 696 ks.m⁻² (maximální abundance byla 7 799 ks.m⁻², minimální abundance 750 ks.m⁻²). Na písčitém dně byla průměrná biomasa 4,2 g.m⁻² (maximální biomasa byla 19,5 g.m⁻², minimální biomasa 0,04 g.m⁻²). Průměrná abundance činila 651 ks.m⁻² (maximální abundance byla 4 728 ks.m⁻², minimální abundance 50 ks.m⁻²).

Průměrné hodnoty kvantity (abundance a biomasy) zoobentosu středních úseků některých jihomoravských toků na různých substrátech viz Tab. III.

Zelinka a kol. (1984) uvádějí, že v torrentilním úseku řeky Jihlavy na kamenitém dně činila průměrná roční abundance 5 022 ks.m⁻² a průměrná roční biomasa 47,2 g.m⁻². 78 % celkové abundance zoobentosu tvořily larvy chrostíků (Hydropsychidae), jepic (*Baetis*, *Potamanthus*) a pakomárů (*Diamesa insignipes*, *Orthocladus thienemanni*, *Rheotanytarsus exiguus*). V biomase převládali chrostíci, *Ancylus fluvialis* a pijavky, celkem tyto skupiny tvořily až 81 % biomasy. Na ponořené vegetaci tohoto úseku byly zastoupeny nejvíce larvy muchniček (*Wilhelmia*, *Boophthora*), larvy chrostíků čeledi Hydropsychidae, larvy jepic (*Baetis*, *Potamanthus*, *Ephemerella*), larvy pakomárů (*Eukiefferiella bavarica*, *Rheocricotopus effusus*, *Rheotanytarsus exiguus*). Podstatnou část biomasy zoobentosu (78 %) tvořili chrostíci, jepice a muchničky.

Ve fluviatilním úseku řeky na kamenitém dně byly obdobné hodnoty následující: abundance 1 699 ks.m⁻²; biomasa 20,7 g.m⁻². Převážnou část abundance (99 %) tvořili pakomáři (*Rheotanytarsus exiguus*, *Polypedilum breviantenatum*, *Orthocladus* sp.), jepice (*Baetis*, *Potamanthus*, *Caenis*), chrostíci (Hydropsychidae, *Polycetropus*), máloštětinatci, pijavky a plž *Ancylus*. 85 % biomasy tvořili chrostíci, pijavky

a *Ancylus*. Obdobně jako v peřejnatém úseku řeky i ve fluviatilním úseku převládaly na ponořené vegetaci muchničky (*Wilhelmia*, *Boophthora*) – 72 % abundance, pakomáři (*Cricotopus sylvestris*, *Rheotanytarsus exitus*, *Orthocladus* sp.) – 10 % abundance. Podstatnou část biomasy tvořily muchničky (71 %), nitěnky (10 %), chrostíci (9 %). Na bahnitěm dně řeky byla průměrná roční abundance 11 157 ks.m⁻²; biomasa 57,5 g.m⁻². V rákosinách příbřežní zóny byli nejhojnější pakomáři (*Rheotanytarsus exiguus*, *Micropectra praecox*, *Tanytarsus gregarius*) – 38 % abundance, nitěnky 14 %, jepice (*Baetis*, *Cloeon*, *Proclon*) – 10 %; zbytek tvořily ploštice, vážky, *Asellus* a larvy Cera-topogonidae. Na hodnotách biomasy se nejvíce podílely larvy vážek 27 %, ploštice 14 % a pijavky 34 %. Průměrná hodnota abundance celého toku byla 7 903 ks.m⁻², průměrná hodnota biomasy pak 44,8 g.m⁻².

Saprobity sledovaných lokalit

Zelinka a kol. (1984) uvádějí, že saprobní index sledovaného úseku řeky Jihlavy byl 2,04; tato hodnota odpovídá středu betamezosaprobity.

Kubíček a kol. (1999) uvádějí, že organické znečištění má v podélném profilu toku řeky Dyje klesající tendenci. Organicky středně znečištěná část Dyje nad Vranovskou přehradou se průtokem údolní

IV: Tasovice kvantita zoobentosu: abundance = A (ks.m⁻²), biomasa = B (g.m⁻²) a saprobní index = Si

IV: Study site Tasovice quantity of zoobenthos: abundance = A (ind.m⁻²), biomass = B (g.m⁻²) and saprobity index = Si

Datum odběru	Abundance A [ks.m ⁻²]	Biomasa B [g.m ⁻²]	Saprobity [Si]
12. 09. 2007	9854	46,9	1,86
17. 10. 2007	3804	25,7	1,84
3. 01. 2008	3347	16,0	1,84
4. 02. 2008	3306	34,2	1,85
11. 03. 2008	4947	11,5	1,81
1. 04. 2008	9722	34,6	1,82
30. 04. 2008	6278	17,4	1,61
4. 06. 2008	3282	9,1	1,99
2. 07. 2008	9763	33,5	1,55
Σ	6033	25,4	1,80

nádrží a v další části toku zřetelně zlepšuje na úroveň nižších saprobních stupňů. Také mírné zvýšení znečištění v Hardeggu je asi po 20 km toku zcela odbouráno.

Při našem sledování středního úseku řeky Dyje pod údolní nádrží Znojmo se saprobita toku na lokalitě Tasovice pohybovala v ročním rozmezí v hodnotách Si (1,55–1,99) s průměrnou roční hodnotou 1,80. Na lokalitě Dyjákovice (pod Jaroslavickým rybníkem) se hodnoty Si pohybovaly v rozmezí (1,71–2,12) s průměrnou roční hodnotou 1,90. Mírné zhoršení kvality vody může být způsobeno odtokem vody z rybníka.

Kvantitativní hodnoty zoobentosu i saprobní indexy obou sledovaných lokalit viz tab. IV a V.

V: Dyjákovice kvantita zoobentosu: abundance = A (ks.m^{-2}), biomasa = B (g.m^{-2}) a saprobní index = Si

V: Study site Dyjákovice quantity of zoobenthos: abundance = A (ind.m^{-2}), biomass = B (g.m^{-2}) and saprobity index = Si

Datum odběru	Abundance A [ks.m^{-2}]	Biomasa B [g.m^{-2}]	Saprobita [Si]
12. 09. 2007	808	3,3	1,72
17. 10. 2007	1 665	3,4	1,96
3. 01. 2008	222	0,8	1,75
4. 02. 2008	3 600	24,9	2,12
11. 03. 2008	1 086	1,6	1,80
1. 04. 2008	16 531	4,2	1,71
30. 04. 2008	9 527	1,8	1,93
4. 06. 2008	3 869	4,6	2,05
2. 07. 2008	15 404	7,5	2,07

SOUHRN

Předložený příspěvek o ročním cyklu zoobentosu je dílčím výsledkem komplexního výzkumu zahrnujícího i sledování fyzikálně-chemických parametrů, makrofyt a ichtyofauny středního úseku řeky Dyje v rozmezí lokalit Tasovice – Dyjákovice pod Znojenskou přehradou. Celkem bylo ve sledovaném úseku řeky Dyje pod Znojmem zjištěno 118 taxonů zoobentosu: Porifera (1 taxon), Turbellaria (3 taxony), Nematomorpha (1 taxon), Oligochaeta (5 taxonů), Hirudinea (4 taxony), Mollusca (7 taxonů), Isopoda (1 taxon), Amphipoda (2 taxony), Hydracarina (1? taxon), Ephemeroptera (14 taxonů), Plecoptera (1 taxon), Odonata (5 taxonů), Heteroptera (4 taxony), Megaloptera (1 taxon), Trichoptera (22 taxonů), Coleoptera (6 taxonů), Diptera (40 taxonů). Z celkového počtu 118 taxonů zoobentosu se na lokalitě Tasovice vyskytovalo celkem 89 taxonů zoobentosu a na lokalitě Dyjákovice 72 taxonů. Průměrná celoroční hodnota abundance zoobentosu na lokalitě Tasovice činila $6\,033 \text{ ks.m}^{-2}$, průměrná biomasa $24,4 \text{ g.m}^{-2}$. Celoroční průměrný index saprobity této lokality byl 1,80 (lepší betamezosaprobity). Na lokalitě Dyjákovice byl celoroční průměr abundance zoobentosu $5\,857 \text{ ks.m}^{-2}$, stejná hodnota biomasy byla $5,8 \text{ g.m}^{-2}$. Celoroční hodnota saprobního indexu byla 1,90 (rovněž lepší betamezosaprobity), mírné zvýšení saprobity by mohlo být způsobeno odtékající vodou z výše položeného Jaroslavického rybníka. Všechny získané výsledky mohou sloužit jako podklad pro studium předpokládaných změn hydrobiologických poměrů daného úseku řeky Dyje v souvislosti se změnou klimatu.

řeka Dyje, kvalita a kvantita zoobentosu, saprobní indexy

SUMMARY

The present work gives the results of the research of the annual development of macrozoobenthos in the middle course of the Dyje River downstream the Znojmo reservoir, carried out in the years 2007 to 2008. Altogether, 118 taxa of macrozoobenthos were determined in the section between localities Tasovice and Dyjákovice: Porifera (1 taxon), turbellaria (3 taxa), Nematomorpha (1 taxon), Oligochaeta (5 taxa), Hirudinea (4 taxa), Mollusca (7 taxa), Isopoda (1 taxon), Amphipoda (2 taxa), Hydracarina (1? taxon), Ephemeroptera (14 taxa), Plecoptera (1 taxon), Odonata (5 taxa), Heteroptera (4 taxa), Megaloptera (1 taxon), Trichoptera (22 taxa), Coleoptera (6 taxa), Diptera (40 taxa). The highest values of macrozoobenthos were found on the stony substrate with mean values of biomass and density corresponding to 25.4 g.m^{-2} and $6\,033 \text{ ind.m}^{-2}$, respectively. Lower values were determined on the sandy substrates with 5.8 g.m^{-2} and $5\,857 \text{ ind.m}^{-2}$, respectively. The values of saprobic indices (Si) for the locality Tasovice ranged between 1.55 and 1.99; the average value of saprobic indices was 1.70 (corresponding to better betamesosaprobity). The same data for the locality Dyjákovice ranged between 1.71 and 2.12; the average value was 1.80 (corresponding to better betamesosaprobity, too). The presented data may be available for comparative study in the future with respect to expected global climate changes.

Poděkování

Příspěvek byl zpracován s podporou výzkumného záměru č. MSM6215648905 „Biologické a technologické aspekty udržitelnosti řízených ekosystémů a jejich adaptace na změnu klimatu“ uděleného Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy České republiky.

LITERATURA

- BERAN, L., 1997: Poslední lokalita? Ochrana přírody, 52, 9: 274–276.
- BERAN, L., HORSÁK, M., 1998: Aquatic mollusc (Gastropoda, Bivalvia) of the Dolnomoravský úval lowland, Czech Republic. Acta Soc. Zool. Bohem., 62: 7–23.
- HETEŠA, J., SUKOP, I., 1984: Hydrobiologie řeky Dyje pod nádrží Nové Mlýny. Sbor. Biologie nově napuštěné nádrže, Studie ČSAV Praha, 3: 138–142.
- HETEŠA, J., SUKOP, I., 1991: The influence of hydrobiological works on the water biome. In: PENKA, M. et al.: Floodplain forest ecosystem II. After water management measures. Elsevier, Amsterdam, Oxford, New York, Tokyo: 587–606.
- HORSÁK, M., 2001: Contribution to our knowledge of macroinvertebrate fauna of the Dyje River downstream of the Nové Mlýny reservoirs (Czech republic). Scripta Fac. Sci. Nat. Univ. Masaryk. Brun., Biology 27: 41–62.
- HUDEC, V., 1962: Příspěvek k malakologickému výzkumu Dolnomoravského úvalu. Čas. Národ. Muz., ř. přír., 131: 65–75.
- KAPLER, O., 1963: Vodní měkkýši a akvaristika. Akvárium a terárium, 6, 2: 22–25.
- KUBÍČEK, F., HELEŠIC, J., VOJTÍŠKOVÁ, D., ZAHŘÁDKOVÁ, S., 1999: The impact of the Vranov reservoir hydropower station operation on the bottom biota of the Dyje River (Czech republic). Folia Fac. Sci. Nat. Univ. Masarykianae Brunensis, Biologia 102: 7–94.
- NĚMCOVÁ, J., 2001: Macrozoobenthos of the Jihlava River downstream the Dalešice-Mohelno Reservoirs. Scripta Fac. Sci. Nat. Univ. Masaryk. Brun. Biology 27: 99–128.
- OPRAVILOVÁ, V., VAŇHARA, J., SUKOP, I., (eds.) 1999: Aquatic Invertebrates of the Pálava biosphere reserve of UNESCO. Folia Fac. Sci. Nat. Masaryk. Brun., Biol., 101: 1–279.
- ŘEZNÍČKOVÁ, P., 2004: Makrozoobentos Gránického potoka: ekologický stav toku. Diplomová práce MU Brno, 88 p.
- SCHIERL, A., 1901: Die Land – und Süßwassermollusken Mähren. Verh. naturf. Ver. Brünn, 3: 49–60.
- SUKOP, I., 1990: Influence of the water works at Nové Mlýny on macrozoobenthos of the Dyje River in the vicinity of Biosphere Reserve Pálava (souther Moravia). Ekológia (Bratislava), 9, 1: 73–86.
- SUKOP, I., 2008: Hydrobiologická studie říčky Bobravy. Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., LVI, 2: 175–180.
- ULIČNÝ, J., 1885: Beitrag zur Kenntnis der Molluskenfauna von Mähren. Verh. naturf. Ver. Brünn, 3: 155–172.
- ULIČNÝ, J., 1896: Příspěvek ku poznání rozlohy plžů na Moravě. XIX. Program c.k. Státního gymn. v Třebíči, 19: 3–24.
- ZELINKA, M., HELAN, J., OPRAVILOVÁ, V., KUBÍČEK, F., BARTÁKOVÁ, O., SEDLÁK, E., LOSOS, B., 1984: Produkční poměry v parmovém úseku toku. Folia Fac. Sci. Nat. Univ. Purkynianae Brunensis, Biologia 78 25, 8: 1–91.
- ZELINKA, M., MARVAN, P., 1961: Zur Präzisierung der biologischen Klassifikation der Reinheit fließender Gewässer. Arch. Hydrobiol., 57: 389–407.
- ZIMMERMANN, F., 1916: Die Fauna und Flora der Grenzteiche bei Eisgrub. I. Gastropoda et Acephala. Verh. naturf. Ver. Brünn, 14: 1–25.

Adresa

doc. RNDr. Ivo Sukop, CSc., Ing. Jan Šťastný, Ústav zoologie, rybářství, hydrobiologie a včelařství, Mendelova univerzita v Brně, detašované pracoviště Nejdecká 600, 691 44 Lednice, Ing. Tomáš Vítek, Ph.D., Ing. Tomáš Brabec, Ústav zoologie, rybářství, hydrobiologie a včelařství, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, e-mail: ivosukop@seznam.cz

