

I'm sorry, I send this paper so late, but I was ill

Sincerely
Ivo Sukop

PRIVATE LIBRARY
ACTA UNIVERSITATIS AGRICULTURAE
DE WILLIAM L. SIBORNIK
Sborník Vysoké školy zemědělské v Brně (řada A)
Facultas agronomica — Spisy fakulty agronomické

Ročník XVIII

Spis č. 863

Číslo 3, 1970

K POZNÁNÍ BIOMASY RHEOBENTHOSU BOBRAVY

К вопросу познания биомассы реобентоса речки Бобравы
Study of Rheobenthos Biomass in the Bobrava Stream

Prom. biolog IVO SUKOP

Z katedry rybářství a hydrobiologie VŠZ v Brně
Vedoucí katedry doc. ing. L. Hochman, CSc.

Došlo 29. 1. 1970

Sledování biologických poměrů tekoucích vod menšího typu (potoky, říčky) má za sebou více než půl století bádání a zveřejňování výsledků, získaných studiem v terénu (Thienemann 1912, Nietzsche 1938, Dittmar 1955 aj.). Většina prací týkajících se údajů o rheobenthosu však podává přehled jen o kvalitativním složení fauny a jejím rozvoji nebo kalkuluje s konkrétními údaji jednotlivých odběrů, bez ohledu na odebíranou plochu nebo objem dna (Bílý, Hanuška a Winkler 1952). Někteří autoři (př. Obr 1956, Štěrba 1959) vyjádřili kvantitativní zastoupení rheobenthosu abundancí, vztahující se na určitou časovou jednotku, za níž bylo loveno za stejných podmínek na více lokalitách toku. S rozvojem produkční biologie vnitrozemských vod je snaha dosáhnout také v tekoucích vodách srovnatelné hodnoty získané standardní metodou, která vyjadřuje abundanci a biomasu rheobenthosu na 1 m² různého typu dna (kameny, písek, bahno, vegetace). Protože takových údajů o abundanci a biomase rheobenthosu z našeho území je dosud jen velmi málo (př. Peňáz 1966), sledoval jsem tyto poměry v říčce Bobravě.

Tento příspěvek je přepracovaná část diplomního úkolu, který jsem měl v letech 1966–1968 zadán na katedře zoologie — antropologie přírodovědecké fakulty UJEP v Brně.

Srdečně děkuji za cenné rady, připomínky a pomoc při determinaci jednotlivých skupin prof. RNDr. S. Hraběti, DrSc., doc. RNDr. F. Kubíčkovi, CSc., RNDr. M. Zelinkovi, CSc., RNDr. J. Knozovi, CSc., RNDr. R. Rozkošnému, CSc., RNDr. E. Sedlákovi a RNDr. P. Marvanovi, CSc.

Všeobecná charakteristika oblasti a metodika

Studovaná oblast leží v pahorkatinném předhoří Českomoravské vrchoviny západně od Brna. Říčka Bobrava pramení nedaleko obce Rudka v nadmořské výšce asi 470 m. Bobrava teče jiho-východním směrem, většinou mírně kopcovitým terénem. Celý tok je dlouhý 36 km, přibírá celkem 8 větších a několik menších přítoků. Nedaleko obce Popovic jižně od Brna se Bobrava v nadmořské výšce 188 m vlévá jako pravostranný přítok do Svratky. V úseku, kde jsem odebíral vzorky, na 24–28 km toku, teče Bobrava údolím, na jehož svazích jsou listnaté a jehličnaté lesy. Na některých místech se v blízkosti říčky vyskytují i pole a louky. Na většině zkoumaného úseku jsou břehy Bobravy porostlé vegetací, která hlavně v létě zastíňuje tok a je patrně příčinou, že teplota vody ani v létě nepřekračuje 20 °C.

Lokalita č. 1 — Závist u Anenského mlýna

Šířka toku 4,5 m. Průměrná hloubka vody 25 cm. Rychlost proudu se během roku pohybovala v hodnotách 0,5–1,2 m/s. Dno je převážně kamenité, při březích jsou i písčité nánosy. Na obou březích je vyvinut rostlinný kryt, který ve vegetačním období silně zastíňuje tok Bobravy. V jarních měsících jsou na kamenech mohutné nárosty vláknitých řas (*Cladophora glomerata* (L.) Kütz).

Address: RNDr. E. SEDLÁK
Department of Zoology
Faculty of Natural Science, University of Brno
Kotlářská 2
60200 Brno
Czechoslovakia

Lokalita č. 2 — lom u Želešic

Šířka toku 5 m. Hloubka ve středu řečiště 0,5 m. Rychlost proudu 0,15—0,5 m/s. Dno tvoří písčité nánosy a drobný šterk. V období, kdy je síla proudu malá, bývá písková lavice překryvána tenkým bahnitým nánosem.

Lokalita č. 3 — lom u Želešic

Leží v blízkosti lokality č. 2. Šířka toku a rychlost proudu jsou přibližně stejné jako na lokalitě č. 2. Dno je tvořeno jemným pískem, na kterém je bahnitý nános až několik cm silný, dále se zde nachází hrubý rostlinný detrit. Na podzim se na klidných místech ukládají silné nánosy napadaného listí.

Na sledovaném úseku toku tvoří kamenité dno asi 70 % celkové plochy, písčité a bahnité dno zaujímají přibližně po 15 % celkové plochy. Při odběrech z kamenitého dna jsem užíval kruhové vodní síť o \varnothing — 24 cm, jejíž spodní strana byla z kanavy a horní z mlynářského hedvábí s velikostí ok $0,7 \times 0,7$ mm. Kameny jsem oplachoval do sítě a pevněji přichycené organismy jsem sbíral pinzetou. Plochy jednotlivých kamenů jsem měřil postupem podle Albrechtové (1959). Při odběrech jsem bral kameny z celého příčného profilu a odebíral jsem takové množství, aby konečná plocha odebraného substrátu přesáhla vždy 2000 cm². Při odběrech vzorků z písčitého a bahnitého dna jsem užil Surberova odběrového zařízení; použité mlynářské hedvábí mělo velikost ok $0,9 \times 0,9$ mm. Získaný materiál po proprání v síti jsem vyklopil na bílou fotografickou mísu a živočichy jsem vybíral do zkumavek. Materiál jsem fixoval na místě 4 % formaldehydem. Konečné rozřídění materiálu a determinaci jsem prováděl v laboratoři. Ke zjištění biomasy jsem používal formalinový materiál. Vzorky jsem vážil po třech měsících od doby fixace. Materiál jsem osušoval na filtračním papíře tak dlouho, až na něm nezanechával mokré skvrny a potom jsem jej vážil (Albrechtová 1959). Získané hodnoty jsem nakonec přepočítal na plochu 1 m².

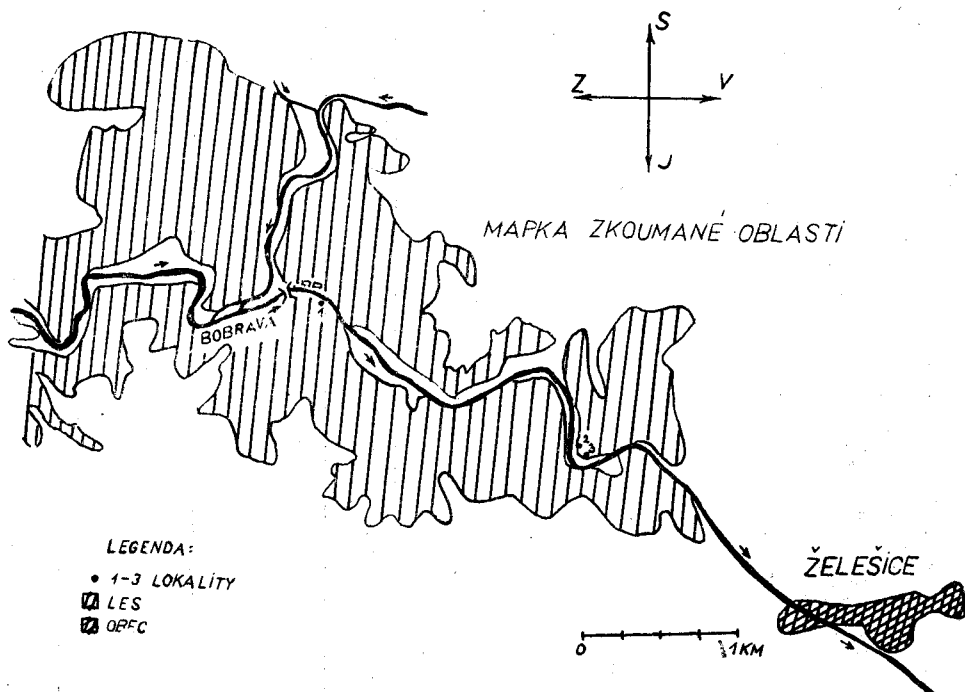
Kvalitativní složení benthosu a přehled zjištěných druhů. V 59 vzorcích s 28 015 jedinci jsem určil 83 taxonů. Nejvíce byla zastoupena *Diptera* s 29 taxony, dále *Trichoptera* a *Vermes* s 13 taxony atd., viz tabulka 1.

Přehled zjištěných druhů a presence na jednotlivých typech dna viz tabulka 2.

Benthos jednotlivých typů dna

Kamenité dno

Větší část zkoumaného úseku patří k tomuto typu dna. Jako stálá lokalita tohoto biotopu byla zvolena lokalita č. 1 — Závist. V březnu se na kamenech objevují bohaté nárosty vláknitých řas *Claodophora glomerata* (L.) Kütz. Výskyt nárostů ovlivňuje pozitivně abundanci i biomasu, řasy poskytují živočichům úkryt i potravu. Nárosty slouží jako podklad pro přidržování a zachytávání unášených organismů, poskytují vhodné prostředí pro kladení vajíček a vývoj juvenilních larev. Typičtí zástupci tohoto biotopu jsou *Ancylus fluviatilis* Müll., *Ecdyonurus sk. venosus* Fabr., *Heptagenia flava* Rost., rod *Baëtis*, *Ephemerella ignita* Poda, *Perla burmeisteriana* Claas., *Helmis maugei* Bedel, *Lathelmis perrisi* Duf., *Hydropsyche pellucidula* Curt., *Psychomyia pusilla* Fabr., *Rhyacophila nubila* Zett., *Hydroptila* sp., čeleď *Simuliidae*, z pakomárů podčeleď *Orthocladinae*, které jsem nacházel na jaře mezi řasovými chomáči ve velkém množství. Z ostatních složek benthosu jsem v tomto období zjistil ve větším množství larvy rodů *Baëtis*, *Psychomyia*, *Hydroptila*, *Nemoura* a *Isoperla*. Z červů se nejhojněji objevují v nárostech řas drobní zástupci druhu *Nais elinguis* Müll. V jarních měsících vylétují rheofilní druhy pakomárů, žijících v řasových nárostech. V létě množství řasových nárostů ustoupilo a kyslíkové nasycení, které v dubnu dosáhlo 107,6 %, pokleslo v srpnu na 74,6 %. Klesající síla proudu a na dně se usazující bahno působí na rheofilní faunu kamenů nepříznivě. Kromě těchto faktorů působila na faunu velmi nepříznivě i povodeň koncem července 1966. Vysoké hodnoty abundance v srpnu 1967 jsou způsobeny juvenilními larvami rodu *Hydropsyche*, které se v této době objevily ve velkém množství. Nápadného rozvoje v létě dosahuje *Ephemerella ignita* Poda, která se v ostatních ročních obdobích na tomto biotopu téměř nevyskytuje. Nápadný výskyt tohoto druhu v létě



Tab. 1. Zastoupení živočišných skupin v benthické fauně Bobravy

Skupina	Počet taxonů	Počet jedinců
Vermes	13	2 720
Mollusca	2	787
Crustacea	3	3 310
Hydracarina	?	7
Ephemeroptera	9	3 849
Plecoptera	7	664
Heteroptera	1	4
Coleoptera	4	226
Megaloptera	1	15
Trichoptera	13	9 705
Diptera	29	6 728
Celkem	83	28 015

v kamenitém úseku není snadné vysvětlit, mohou zde působit různé faktory jako změna potravních podmínek, zahuštění zmenšením průtoku aj. Na podzim se osídlení opět zvyšuje, hlavně velkým počtem juvenilních stadií z nakladených vajíček. V této době se objevují ve větším počtu larvy *Baëtis vernus* Curt., *Hydropsyche pellucidula* Curt. a začínají se opět objevovat larvy rodů *Nemoura* a *Isoperla*. S přibývajícím množstvím napadaného listí, které se zachycuje mezi kameny, se zvyšuje i počet zástupců rodu *Gammarus*. Na podzim se objevil i druh *Asellus aquaticus* L., který podle indikátorů saprobity signalizuje zhoršení kvality vody. V zimě většina organismů nevykazuje zvláštní změny v hustotě osídlení, jen larvy rodů *Nemoura* a *Isoperla* se vyskytují v této době častěji než v ostatních měsících. Ve větším počtu jsem našel také pakomáry rodu *Brillia*.

Tab. 2.

Přehled zjištěných druhů

Druh	Kameny	Bahno	Písek
Vermes			
Nais elinguis Müll.	+	+	+
Tubifex tubifex Müll.	—	+	+
Euliodrilus hammoniensis Mich.	—	+	—
Psammoryctes barbatus Grube	+	—	+
Limnodrilus claparedeanus Ratzel	—	+	—
Limnodrilus hoffmeisteri Clapar.	—	+	—
Phreoryctes gordioides Hart.	+	+	+
Enchytraeidae g. sp.	—	—	+
Stylodrilus heringianus Clapar.	+	—	+
Eiseniella tetraedra f. typica Sav.	+	+	+
Pisicicola geometra L.	+	—	+
Herpobdella octoculata L.	+	+	+
Glossiphonia complanata L.	+	+	—
Mollusca			
Ancylus fluviatilis Müll.	+	—	—
Pisidium sp.	—	+	+
Crustacea			
Asellus aquaticus L.	+	+	—
Gammarus pulex fossarum Koch.	+	+	+
Gammarus roeselii Gerv.	+	+	+
Arachnoidea			
Hydracarina g. sp.	+	+	+
Ephemeroptera			
Ephemera danica Müll.	+	+	+
Ecdyonurus sk. venosus Fabr.	+	+	+
Heptagenia flava Rost.	+	—	—
Paraleptophlebia submarginata Steph.	+	+	—
Ephemerella ignita Poda	+	+	+
Caenis macrura Steph.	—	—	+
Baëtis rhodani Pict.	+	+	+
Baëtis vernus Curt.	+	+	+
Baëtis buceratus Eaton	+	—	+
Plecoptera			
Capnia sp.	—	—	+
Nemoura sp.	+	+	+
Perla burmeisteriana Claas.	+	+	—
Isoperla grammatica Poda	+	—	—
Isoperla difformis Klap.	+	—	—
Isoperla oxylepis Despax.	+	+	+
Isoperla obscura Zett.	+	+	+
Coleoptera			
Platambus sp.	—	+	—
Helmis maugei Bedel	+	—	+
Lathelmis perrisi Duf.	+	+	+
Gyrinus sp.	+	+	+
Megaloptera			
Sialis sp.	+	+	—
Trichoptera			
Hydropsyche pellucidula Curt.	+	+	+
Plectrocnemia conspersa Curt.	+	+	—
Psychomyia pusilla Fabr.	+	—	—
Rhyacophila nubila Zett.	+	—	+
Rhyacophila sp.	—	+	—
Hydroptila sp.	+	—	—
Anabolia nervosa Curt.	+	+	—
Potamophylax rotundipennis Brau.	+	+	+
Potamophylax sp.	+	—	+
Halesus tessellatus Ramb.	+	+	+
Chaetopteryx villosa Fabr.	+	+	+
Leptocerus albifrons L.	—	—	+
Mystacides sp.	—	+	+
Diptera			
Odagmia ornata Meig.	+	—	—
Odagmia spinosa Doby et Deblock	+	—	—
Eusimulium latipes Meig.	+	—	—
Ceratopogonidae g. sp.	+	—	+
Tanytarsus sk. gregarius Kieff.	+	+	—
Cryptochironomus sk. defectus Kieff.	+	+	+
Polypedilum sk. scalaenum Schr.	—	+	+
Polypedilum laetum Meig.	—	+	+
Chironomus sk. thummi Kieff.	—	+	+
Brillia sk. modesta Meig.	+	+	+
Brillia pallida Sparck	+	+	+
Diplocladius cultriger Kieff.	+	—	+
Orthocladius sp.	+	+	+

Pokračování tab. 2.

Druh	Kameny	Bahno	Písek
<i>Epoicocladius ephemerae</i> Kieff.	+	—	+
<i>Paratrichocladius inaequalis</i> Kieff.	—	+	—
<i>Eukiefferiella</i> sp.	+	—	—
<i>Diamesa</i> sk. <i>prolongata</i> Kieff.	+	—	+
<i>Prodiamesa</i> sk. <i>bathyphila</i> Kieff.	—	+	—
<i>Prodiamesa olivacea</i> Meig.	+	+	+
<i>Ablabesmyia</i> sp.	+	+	+
<i>Anatopynia</i> sp.	—	+	—
<i>Procladius</i> sp.	—	+	—
<i>Tipula lateralis</i> Meig.	—	+	+
<i>Antocha</i> sp.	+	—	—
<i>Wiedemannia</i> sp.	+	+	—
<i>Erioptera</i> sp.	+	—	—
<i>Dicranota</i> sp.	+	—	—
<i>Atherix ibis</i> F.	+	+	+
<i>Tabanus</i> sp.	—	+	+

Bahnité dno

Tento biotop se tvoří v úsecích s velmi mírným proudem. Daná podmínka je splněna na lokalitě č. 3, nedaleko lomu u Želešic. Dno tvoří jemný písek, na němž je uložena vrstva bahna a rostlinného detritu. Na podzim se zde usazuje ve velkém množství spadané listí. Pro tento biotop jsou typickými zástupci červi, hlavně z čeledi *Tubificidae*. Přehled zjištěných druhů viz tab. 2. Jediným zástupcem měkkýšů byl rod *Pisidium*. Hojní byli i blešivci, zvláště *Gammarus roeselii* Gerv. Z chrostíků jsem našel na bahnitěm dně s mírným proudem rody *Anabolia*, *Potamophylax*, *Halesus*, *Chaetopteryx* a *Mystacides*. Ostatní rody chrostíků zde zjištěné, nejsou typickými zástupci tohoto biotopu a byly sem patrně splaveny proudem z jiných biotopů. Na bahnitěm dně jsem našel také větší počet larev pakomárů. Nejpočetnějším druhem byla *Prodiamesa olivacea* Meig., kromě toho se vyskytovaly rody *Polypedilum*, *Tanytarsus*, *Cryptochironomus*, *Brillia*, *Chironomus*, *Ablabesmyia*, *Anatopynia* aj. viz tab. 2. V létě byly hodnoty biomasy a abundance na tomto biotopu poměrně nízké. Láto je období, kdy vyletují druhy pakomárů osídlující tento biotop. Na podzim se na tomto biotopu nápadně zvětšuje hodnota biomasy i abundance (viz tab. 4). Zvýšení je způsobeno masovým výskytem blešivců, kteří se objevují v nánosích spadaneho listí. Z pakomárů byla početněji zastoupena *Prodiamesa olivacea* Meig. a rod *Brillia*. Zvýšení biomasy v prosinci je způsobeno nálezem většího počtu larev *Prodiamesa olivacea* Meig., ve vzorku jsem také zjistil větší množství zástupců čeledi *Tubificidae*. V lednu byl ve vzorku početněji zastoupen pakomár *Polypedilum* sk. *scalaenum* Schr.

Píscité dno

Kvantitativní poměry tohoto biotopu jsem sledoval na lokalitě č. 2. Na této lokalitě je větší písková lavice s drobnějším šterkem. Nejdůležitějším zástupcem fauny tohoto biotopu z hlediska biomasy je jepice *Ephemerella danica* Müll., která patří k nejpočetnějšímu druhu nalezenému na tomto typu dna. K typickým zástupcům patří dále *Phreoryctes gordioides* Hart., *Psammoryctes barbatus* Grube, *Pisidium* sp. Z chrostíků jsem nacházel na písčitém dně hlavně druhy *Potamophylax rotundipennis* Brau., *Potamophylax* sp. a *Chaetopteryx villosa* Fabr. Ve větším počtu byli zjištěni i blešivci, z nichž převažoval *Gammarus roeselii*, hojný zvláště na jaře byl i druh *Nais elinguis* Müll. Pakomáři byli zastoupeni hlavně druhy *Polypedilum* sk. *scalaenum* Schr. a *Prodiamesa olivacea* Meig. Zajímavý byl i nález larev pakomára *Epoicocladius ephemerae* Kieff., který žije na larvách

Tab. 3.

Průběh biomasy a abundance kamenitého dna

Datum odběru	Biomasa v g/m ²	Počet jedinců/m ²	Počet taxonů
2. 4. 1966	9,6	1158	17
14. 5. 1966	17,1	7799	21
13. 7. 1966	26,2	3070	21
4. 8. 1966	15,6	1492	23
30. 8. 1966	9,3	1503	18
25. 9. 1966	13,1	2299	21
15. 10. 1966	13,5	2152	26
12. 11. 1966	17,6	2634	31
10. 12. 1966	13,9	2786	26
21. 1. 1967	6,6	750	18
18. 2. 1967	6,7	1168	21
11. 3. 1967	11,4	4822	28
9. 4. 1967	7,4	2038	28
22. 4. 1967	18,3	3571	27
6. 5. 1967	17,5	2896	27
26. 5. 1967	57,9	8587	22
24. 6. 1967	56,7	2999	19
8. 8. 1967	22,4	5431	18
27. 8. 1967	26,0	5522	22
16. 9. 1967	30,7	7435	19
27. 9. 1967	46,6	7561	16

jepic rodu *Ephemera*, z nichž sbírá různé řasy a detrit. Z ostatních *Dipter* byly početnější larvy *Tipula lateralis* Meig. a *Atherix ibis* F.

Na jaře vykazuje biomasa i abundance na tomto biotopu největší hodnoty. Vysoké hodnoty abundance způsobuje v tomto období *Nais elinguis* Müll. Častěji se vyskytují na písčitém dně v této době i larvy jepice *Ephemera danica* Müll., které se podílejí značně na hodnotách biomasy a dále larvy chrostíků rodu *Potamophylax* a *Chaetopteryx*. Mimo nich jsem nacházel ve větším počtu larvy pakomára *Polypedilum sk. scalaenum* Schr. Pokles biomasy i abundance v létě způsobuje výlet jepice *Ephemera danica* Müll. Také *Nais elinguis* Müll., který se na jaře vyskytoval na tomto biotopu ve větším počtu, se v létě neobjevil. Nízké kvantitativní hodnoty v létě 1966 způsobil příval vody. Pohyblivější dno tohoto biotopu bylo patrně více ovlivněno povodní, než dno kamenité. Podle Ivleva a Ivasika (1961) je stálost dna jedním ze základních faktorů, ovlivňujících množství benthosu. Na podzim žádný druh neprojevoval větší početní zastoupení. Ve většině vzorků jsem zjistil druhy *Phreoryctes gordioides* Hart. a *Ephemera danica* Müll. Vzestup biomasy v lednu byl způsoben nálezem larev *Tipula lateralis* Meig.

Diskuse

V naší literatuře existuje dosud poměrně málo údajů o sezónních kvantitativních změnách benthosu tekoucích vod. Teprve v poslední době se produkčními otázkami v tekoucích vodách zabývá skupina pracovníků Katedry zoologie-anthropologie a Hydrobiologické laboratoře pro výzkum tekoucích vod UJEP v Brně. První údaje jsem měl k dispozici z Loučky (Sedlák 1969) a přítoku Ponávky (Obrdlík 1968).

Při srovnání kvantitativních hodnot jednotlivých biotopů říčky Bobravy zjistíme, že průměrné hodnoty biomasy i abundance jsou nejvyšší u kamenitého dna, dále následuje dno bahnitě a nejnižší hodnoty jsem zjistil na písčitém dně. Toto zjištění vcelku odpovídá údajům zjištěným v tekoucích vodách v zahraničí. Z hodnot kvantitativních poměrů na jednotlivých biotopech je patrné, že hodnoty biomasy ve většině případů sledují hodnoty abundance. Některé odchylky je možno vysvětlit fluktuací drobných stadií organismů, které se často vyskytují ve velkém množství, ale jejich vliv na celkové hodnoty biomasy je malý. Tato skutečnost se projevuje například na kamenitém dně (viz tab. č. 3).

Tab. 4.

Průběh biomasy a abundance bahňitého dna

Datum odběru	Biomasa v g/m ²	Počet jedinců/m ²	Počet taxonů
25. 9. 1966	28,2	5472	14
15. 10. 1966	109,7	6633	20
28. 10. 1966	29,6	1863	12
12. 11. 1966	5,2	505	11
10. 12. 1966	16,1	4782	10
21. 1. 1967	2,6	906	15
22. 4. 1967	20,9	2596	18
26. 5. 1967	16,0	4428	18
24. 6. 1967	16,4	2583	8
8. 8. 1967	3,6	204	7
27. 8. 1967	2,3	347	7
16. 9. 1967	1,4	248	11
27. 9. 1967	5,9	782	13

Tab. 5.

Průběh biomasy a abundance písčitého dna

Datum odběru	Biomasa v g/m ²	Počet jedinců/m ²	Počet taxonů
2. 4. 1966	1,2	107	8
14. 5. 1966	7,0	4728	14
13. 7. 1966	2,5	175	7
4. 8. 1966	0,1	120	4
30. 8. 1966	0,04	50	4
25. 9. 1966	1,1	53	6
15. 10. 1966	0,7	67	9
28. 10. 1966	1,0	341	11
12. 11. 1966	0,4	95	6
10. 12. 1966	0,6	68	5
21. 1. 1967	8,8	434	16
18. 2. 1967	7,2	712	20
11. 3. 1967	4,8	739	19
25. 3. 1967	2,3	329	16
9. 4. 1967	8,7	1229	19
6. 5. 1967	12,1	1900	9
26. 5. 1967	19,5	1838	13
24. 6. 1967	1,5	428	9
27. 8. 1967	2,3	111	7
16. 9. 1967	4,5	80	2
27. 9. 1967	1,9	74	1

Koncem května 1967 jsem zjistil abundanci 8587 exempl./m² a biomasu 57,9 g/m². Na vysoké hodnotě abundance se nejvíce podílejí larvy pakomárů a jepic. Biomasa je tvořena hlavně larvami rodu *Hydropsyche*. V červnu 1967, když nastal výlet imág pakomárů a jepic, klesla abundance na 2999 exempl./m². Stejná početnost larev rodu *Hydropsyche* je příčinou, že hodnota biomasy poklesla jen nepatrně (56,7 g/m²).

Při sledování kvantitativních poměrů jiných tekoucích vod Moravy byly zjištěny následující průměrné hodnoty. Na Loučce byly sledovány změny biomasy a abundance na třech lokalitách:

Podolí biomasa 13,1 g/m², abundance 1132 exempl./m²
 Blažkov biomasa 12,8 g/m², abundance 1015 exempl./m²
 Skryje biomasa 14,0 g/m², abundance 1112 exempl./m²

Na přítoku Ponávky bylo sledováno kamenité a písčité dno na lokalitě Mokrá Hora. Během zkoumaného období dosahovaly biomasa a abundance těchto průměrných hodnot:

kameny biomasa 9,5 g/m², abundance 1333 exempl./m²
 písek biomasa 2,7 g/m², abundance 708 exempl./m²

Peňáz (1966) sledoval kvantitativní poměry benthosu řeky Svratky. Na lokalitě Dalečín nad Vírskou přehradou zjistil tyto průměrné hodnoty:

biomasa 10,73 g/m², abundance 1290 exempl./m²

Na lokalitách pod údolní nádrží byly biomasa i abundance vyšší. Toto zvýšení je však způsobeno vlivem přehrady, a proto tyto hodnoty nesrovnávám s ostatními výsledky. Srovnáme-li průměrné kvantitativní hodnoty zkoumaných toků dostaneme tyto výsledky:

Tok	Kameny	Písek
BOBRAVA		
∅ biomasa v g/m ²	21,1	4,2
∅ abundance exempl./m ²	3696	651
LOUČKA		
∅ biomasa v g/m ²	13,3	
∅ abundance exempl./m ²	1086	
SVRATKA		
∅ biomasa v g/m ²	10,73	
∅ abundance exempl./m ²	1290	
PONÁVKA (přítok)		
∅ biomasa v g/m ²	9,5	2,7
∅ abundance exempl./m ²	1333	708

Srovnáním výsledků jednotlivých toků vidíme, že Bobrava dosahuje nejvyšších hodnot biomasy. Svým charakterem je Bobrava bližší Loučce a Svratce, zatímco přítok Ponávky má charakter malého toku. Podle Albrechtové (1959) je produkce závislá kromě jiných faktorů také na šířce toku. „Při výpočtu průměrných vah všech odběrů z tekoucích vod bez ohledu na místo odběru (břeh nebo střed) lze všeobecně stanovit, že široké toky jsou nejčastěji na potravu podstatně chudší, než úzké.“ Tomuto stanovisku odpovídá srovnání hodnot biomasy Bobravy, Loučky a Svratky. Přítok Ponávky, který je ze všech srovnávaných toků nejužší, má však průměrnou hodnotu biomasy nejnižší. Toto zjištění je se stanoviskem uváděným Albrechtovou v rozporu.

Souhrn

V průběhu dvou roků (1966—1967) jsem sledoval kvantitativní sezónní změny zoobenthosu říčky Bobravy na třech biotopech (kameny, bahno a písek). Při výzkumu jsem určil v 59 vzorcích zoobenthosu s 28.015 jedinci 83 taxonů. Nejvíce byla zastoupena *Diptera* s 29 taxony, u *Trichoptera* a *Vermes* jsem určil po 13 taxonech atd. Nejvyšší hodnoty biomasy a abundance vykazovaly kameny, dále následovalo bahno a písek. Na kamenitěm a písčitém dně byly největší hodnoty biomasy a abundance v květnu, na bahnitěm podkladě jsem zjistil největší kvantitativní hodnoty v říjnu.

Pro každý biotop je možno stanovit určitou skupinu živočichů, kteří tvoří hlavní podíl biomasy. Na kamenitěm dně lokality č. 1 se podíleli na hodnotách biomasy hlavně chrostíci rodu *Hydropsyche*. Nejpočetnější byli chrostíci, pakomáři a jepice. Na bahnitěm podkladě jsem zjistil největší kvantitativní hodnoty na podzim. Největší podíl na hodnotách biomasy i abundance měli blešivci. Hojně byli zastoupeni i červi a pakomáři. Na písčitém dně z hlediska biomasy byly nejdůležitější larvy jepice *Ephemera danica* Müll., nejpočetnější byli pakomáři a z červů druh *Nais elinguis* Müll. Na jednotlivých biotopech jsem zjistil tyto průměrné hodnoty:

Kameny

Minimální biomasa 6,6 g/m², maximální biomasa 57,9 g/m², \emptyset biomasa 21,1 g/m², minimální abundance 750 jed./m², maximální abundance 7799 jed./m², \emptyset abundance 3696 jed./m².

Bahno

Minimální biomasa 1,4 g/m², maximální biomasa 109,7 g/m², \emptyset biomasa 19,8 g/m², minimální abundance 204 jed./m², maximální abundance 6633 jed./m², \emptyset abundance 2412 jed./m².

Písek

Minimální biomasa 0,04 g/m², maximální biomasa 19,5 g/m², \emptyset biomasa 4,2 g/m², minimální abundance 50 jed./m², maximální abundance 4728 jed./m², \emptyset abundance 651 jed./m².

Na základě klasifikace produktivity toků (Albrechtová 1959) je možno zkoumaný úsek Bobravy zařadit do skupiny toků se střední hodnotou biomasy (6–30 g/m²).

РЕЗЮМЕ

В течение двух лет (1966–1967 гг.) исследовались количественные изменения зообентоса речки Бобравы на трех биотопах (камни, ил и песок). В пятидесяти девяти пробах зообентоса более всего были распространены *Diptera* с 29 видами, у групп *Trichoptera* и *Vermes* было определено по 13 видам и т. д., смотри таб. № 1.

Наивысшей ценностью биомассы и абунданции отличались камни, далее ил и песок. На каменистом и песчаном дне наивысшая ценность биомассы и абунданции определялась в месяце мае, на илистом дне наивысшей количественной ценности было достигнуто в месяце октябре.

Обзор найденных видов приводится в табл. № 2.

Для каждого биотопа возможно установить определенную группу животных, составляющих основную часть биомассы. На каменистом дне участка № 1 общую ценность биомассы составляли главным образом личинки ручейников рода *Hydropsyche*. Самой большой группой по количеству являлись личинки ручейников, хирономусов и поденок. На илистом дне наивысшая количественная ценность определялась осенью. Основную составную часть ценности биомассы и абунданции представляли собой бокоплавцы, нередкие были также черви и личинки хирономусов. На песчаном дне важнейшими с точки зрения биомассы являлись личинки поденки *Ephemera danica* Müll., наиболее распространенными были личинки хирономусов и из червей вид *Nais elinguis* Müll. Количественная ценность отдельных биотопов приводится в таб. 3, 4 и 5. На отдельных биотопах были установлены следующие величины:

Камни: минимальная биомасса 6,6 г/м², максимальная биомасса 57,9 г/м², \emptyset биомасса 21,1 г/м², минимальная абунданция 750 особей/м², максимальная абунданция 7799 ос./м², \emptyset абунданция 3696 ос./м².

Ил: минимальная биомасса 1,4 г/м², максимальная биомасса 109,7 г/м², \emptyset биомасса 19,8 г/м², минимальная абунданция 204 ос./м², максимальная абунданция 6633 ос./м², \emptyset абунданция 2412 ос./м².

Песок: минимальная биомасса 0,04 г/м², максимальная биомасса 19,5 г/м², \emptyset биомасса 4,2 г/м², минимальная абунданция 50 ос./м², максимальная абунданция 4728 ос./м², \emptyset абунданция 651 ос./м².

На основе классификации продуктивности водотоков (Албрехтова 1959) возможно исследованный участок Бобравы включить в группу водотоков со средней ценностью биомассы (6–30 г/м²).

SUMMARY

The quantitative variations in zoobenthos of the Bobrava stream were studied on three biotopes (stones, mud, sand) over the 1966–67 seasons.

The samples of zoobenthos examined, 59 in number, revealed presence of 29 taxons of *Diptera* (the highest representation), while *Trichoptera* and *Vermes* each were represented by 13 taxons, etc. (for details see Tab. 1).

The highest values of biomass and abundance were determined for stones, while mud and sand displayed lower values in either respect. Concerning the time, stony and sandy parts of the river bed showed the highest values and abundance in the months of May; in muddy portions of the river bed the greatest quantitative values were established in the month of October. Tab. 2 shows a summary of the species established.

A certain group of living organisms that form major portion of the biomass can be determined for every biotope. Thus, the values of biomass in the stony river bed of Locality 1 were shared largely by *Trichoptera* of the *Hydropsyche* genus; larvae of *Trichoptera*, *Chironomidae* and *Ephemeroptera* were most abundant. Muddy portion of the river bed revealed their largest quantitative values in autumn; *Amphipoda* ranking first in respect in of the biomass values and abundance, but also *Vermes* and *Chironomidae* were present in significant amounts. In the sandy river bed, considered from the biomass aspect, larvae of *Ephemera danica* Mull. formed the most important component, while in respect of abundance. *Chironomidae* and, of *Vermes*, the species *Nais elinguis* Müll. were found ranking first. Patterns of the quantitative values for the separate biotopes are given in Tabs. 3, 4, and 5.

The following values were established for the separate biotopes:

Stones: Biomass — minimum value 6.6 g/sq. m; maximum value 57.9 g/sq. m; average value 21.1 g/sq. m. Abundance — minimum 750 individuals per sq. m; maximum 7799 individuals per sq. m; average 3696 individuals per sq. m.

Mud: Biomass — minimum value 1.4 g/sq. m; maximum value 109.7 g/sq. m; average value 19.8 g/sq. m. Abundance — minimum 204 individuals per sq. m; maximum 6.633 individuals per sq. m; average 2412 individuals per sq. m.

Sand: Biomass — minimum value 0.04 g/sq. m; maximum value 19.5 g/sq. m; average value 4.2 g/sq. m. Abundance — minimum 50 individuals per sq. m; maximum 4.728 individuals per sq. m; average 651 individuals per sq. m.

Using the classification system of water-course productivity according to Albrecht (1959), the studied section of the Bobrava stream can be classed with the group of water courses displaying the medium value of biomass (6–30 g per sq. m).

LITERATURA

- ALBRECHT, M. L.: Die quantitative Untersuchung der Bodenfauna fließender Gewässer. = „Zeitschr. Fisch.“, 8, 1959, 7/8: 481–550.
- BÍLÝ, J. — HANUŠKA, L. — WINKLER, O.: Hydrobiologia Hnilca a Hornádu. Bratislava, 1952.
- DITTMAR, H.: Ein Sauerlandbach. Untersuchungen an einem Wiesen-Mittelgebirgsbach. = „Arch. f. Hydrobiol.“, 50, 1955: 305–552.
- IVLEV, V. S. — IVASIK, V. M.: Materialy po biologii gornych rek sovětskovo Zakarpatija. = „Trudy vsesojuz. gidrobiol. obšč. Akad. nauk SSSR.“, 11, 1961; 171–188.
- NIETZKE, G.: Die Kossau. Hydrobiologisch-faunistische Untersuchungen an schleswig-holsteinischen Fließgewässern. = „Arch. f. Hydrobiol.“, 32, 1938: 1–74.
- OBR, S.: Hydrobiologický výzkum zřířeny povodí Oravy s ohledem na čistotu vody. = „Práce Brněnské zákl. CSAV.“, 28, 1956, 8: 377–445.
- OBRDLÍK, P.: Organický drift a benthos malého typu potoka brněnského okolí. Diplom práce z katedry zoologie a antropologie PF UJEP Brno. 1968.
- PENÁZ, M.: Contribution towards the knowledge of the biomass of zoobenthos in the Svratka river above and below the Vir river dam basin. „Zool listy“, 15, 1966, 4: 363–372.
- SEDLÁK, E.: Die Biomasse der Bodenfauna des Flusses Loučka und ihre Beziehung zur Nahrung der Forelle. = „Folia Fac. sc. nat. Univ. Purkbrun.“, 1969. (V tisku.)
- ŠTĚRBA, O.: Faunisticko-saprobologická studie o horní části řeky Oslavy vzhledem k výstavbě nádrže u Mostiště. = „Zool. listy.“, 21, 1959, 8: 329–356.
- THIENEMANN, A.: Der Bergbach des Sauerlandes. Faunistisch-biologische Untersuchungen. = „Int. Rev. Biol.“, Suppl. 4, 1912: 1–125.

SUMMARY

The quantitative variations in zoobenthos of the Bobrava stream were studied on three biotopes (stones, mud, sand) over the 1966–67 seasons.

The samples of zoobenthos examined, 59 in number, revealed presence of 29 taxons of *Diptera* (the highest representation), while *Trichoptera* and *Vermes* each were represented by 13 taxons, etc. (for details see Tab. 1).

The highest values of biomass and abundance were determined for stones, while mud and sand displayed lower values in either respect. Concerning the time, stony and sandy parts of the river bed showed the highest values and abundance in the months of May; in muddy portions of the river bed the greatest quantitative values were established in the month of October. Tab. 2 shows a summary of the species established.

A certain group of living organisms that form major portion of the biomass can be determined for every biotope. Thus, the values of biomass in the stony river bed of Locality 1 were shared largely by *Trichoptera* of the *Hydropsyche* genus; larvae of *Trichoptera*, *Chironomidae* and *Ephemeroptera* were most abundant. Muddy portion of the river bed revealed their largest quantitative values in autumn; *Amphipoda* ranking first in respect in of the biomass values and abundance, but also *Vermes* and *Chironomidae* were present in significant amounts. In the sandy river bed, considered from the biomass aspect, larvae of *Ephemera danica* Mull. formed the most important component, while in respect of abundance. *Chironomidae* and, of *Vermes*, the species *Nais elinguis* Müll. were found ranking first. Patterns of the quantitative values for the separate biotopes are given in Tabs. 3, 4, and 5.

The following values were established for the separate biotopes:

Stones: Biomass — minimum value 6.6 g/sq. m; maximum value 57.9 g/sq. m; average value 21.1 g/sq. m. Abundance — minimum 750 individuals per sq. m; maximum 7799 individuals per sq. m; average 3696 individuals per sq. m.

Mud: Biomass — minimum value 1.4 g/sq. m; maximum value 109.7 g/sq. m; average value 19.8 g/sq. m. Abundance — minimum 204 individuals per sq. m; maximum 6.633 individuals per sq. m; average 2412 individuals per sq. m.

Sand: Biomass — minimum value 0.04 g/sq. m; maximum value 19.5 g/sq. m; average value 4.2 g/sq. m. Abundance — minimum 50 individuals per sq. m; maximum 4.728 individuals per sq. m; average 651 individuals per sq. m.

Using the classification system of water-course productivity according to Albrecht (1959), the studied section of the Bobrava stream can be classed with the group of water courses displaying the medium value of biomass (6–30 g per sq. m).

LITERATURA

- ALBRECHT, M. L.: Die quantitative Untersuchung der Bodenfauna fließender Gewässer. = „Zeitschr. Fisch.“, 8, 1959, 7/8: 481–550.
- BÍLÝ, J. — HANUŠKA, L. — WINKLER, O.: Hydrobiologia Hnilca a Hornádu. Bratislava, 1952.
- DITTMAR, H.: Ein Sauerlandbach. Untersuchungen an einem Wiesen-Mittelgebirgsbach. = „Arch. f. Hydrobiol.“, 50, 1955: 305–552.
- IVLEV, V. S. — IVASIK, V. M.: Materiály po biologii gornych rek sovětskovo Zakarpatija. = „Trudy vsesojuz. gidrobiol. obšč. Akad. nauk SSSR.“, 11, 1961; 171–188.
- NIETZKE, G.: Die Kossau. Hydrobiologisch-faunistische Untersuchungen an schleswig-holsteinischen Fließgewässern. = „Arch. f. Hydrobiol.“, 32, 1938: 1–74.
- OBR, S.: Hydrobiologický výzkum zřířeny povodí Oravy s ohledem na čistotu vody. = „Práce Brněnské zákl. ČSAV.“, 28, 1956, 8: 377–445.
- OBRDLÍK, P.: Organický drift a benthos malého typu potoka brněnského okolí. Diplom práce z katedry zoologie a antropologie PF UJEP Brno, 1968.
- PEŇÁZ, M.: Contribution towards the knowledge of the biomass of zoobenthos in the Svratka river above and below the Vir river dam basin. „Zool listy“, 15, 1966, 4: 363–372.
- SEDLÁK, E.: Die Biomasse der Bodenfauna des Flusses Loučka und ihre Beziehung zur Nahrung der Forelle. = „Folia Fac. sc. nat. Univ. Purkbrun.“, 1969. (V tisku.)
- ŠTĚRBA, O.: Faunisticko-saprobioická studie o horní části řeky Oslavy vzhledem k výstavbě nádrže u Mostiště. = „Zool. listy.“, 21, 1959, 8: 329–356.
- THIENEMANN, A.: Der Bergbach des Sauerlandes. Faunistisch-biologische Untersuchungen. = „Int. Rev. Biol.“, Suppl. 4, 1912: 1–125.