

WATER QUALITY EVALUATION OF CRIȘUL ALB AND CRIȘUL NEGRU RIVERS CATCHMENTS, FROM CODRU-MOMA MOUNTAINS (WEST OF ROMANIA), USING BENTHIC INVERTEBRATES COMMUNITIES

Andreea VARGA¹, Milca PETROVICI¹, Mălina DUMBRAVĂ-DODOACĂ¹, Lucian PÂRVULESCU¹

¹ West University of Timisoara, Faculty of Chemistry-Biology-Geography,
Department of Biology and Chemistry, Pestalozzi 16, Romania

ABSTRACT

Water quality evaluation of the two watersheds involved the collection of thirteen samples from the tributaries of Crișul Alb and Crișul Negru rivers. The samples were collected in June 2010 with a benthic net, which had the mesh size of 250 μm, by disturbing the substrate, being thus qualitative samples. To get an overview, a series of physical-chemical parameters (water temperature, pH, oxygen, conductivity, cyanide, nitrates, nitrites, phosphates) was studied in parallel with the study of benthic community. In most of the sampling points the major group of benthic macroinvertebrates were found and in some EPT group (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera) prevailed even, which is known as a clean freshwater group, sensitive to pollution and human impact.

KEY WORDS: *benthic, Crișul Alb, Crișul Negru, benthic macroinvertebrates, EPT, water quality*

INTRODUCERE

Structura comunităților de macrozoobentos reprezintă un important indicator al calității apei din ecosistemele acvatice investigate (Rosenberg & Resh 1993). Prezența sau absența unor grupe de macronevertebrate bentonice are o importanță majoră în determinarea gradului de poluare al corpurilor de apă. Un alt motiv de interes pentru studiul macronevertebratelor bentonice este reprezentat de contribuția lor la transformarea materiei de origine alohtonă (principala sursă de energie în ecosistemele acvatice) în biomasă, aceasta din urmă fiind transferată nivelelor trofice superioare (Burd et al 2008; Chaloner et al 2010; Lamberti et al 2010; Răescu et al 2011). Urmărirea comunității bentonice este recomandată a se face în paralel cu cea a parametrilor fizico-chimici, întrucât se consideră că analiza singulară a factorilor fizico-chimici indică o situație de moment a calității apei (Lenat 1993; Reice & Wohlenberg 1993).

Lucrarea de față a avut drept scop evaluarea calității apei celor două bazine hidrografice, Crișul Alb și Crișul Negru, prin studierea comunității macrozoobentonice și a parametrilor fizico-chimici.

MATERIALE ȘI METODE

Au fost colectate probe calitative în perioada iunie 2010 utilizând un fileu bentic cu dimensiunea ochiurilor de 250 μm prin răscolirea substratului. Stațiile de colectare au fost localizate pe 13 afluenți aparținând bazinelor hidrografice ale râurilor Crișul Alb și Crișul Negru, pe teritoriul masivului muntos Codru-Moma.

Pe lângă colectarea de probe biologice s-au urmărit și parametrii fizico-chimici reprezentativi ai apei: temperatura apei ($^{\circ}\text{C}$), pH, oxigen dizolvat (mg/l), conductivitate ($\mu\text{s/cm}$), nitrați (mg/l), nitriți (mg/l), cianuri (mg/l), fosfați (mg/l) utilizând un multiparametru și un spectrofotometru HACH-Lange (Dusseldorf, Germany). Probele biologice au fost conservate în teren, în formaldehidă 8 %.

În laborator identificarea a fost efectuată, în majoritatea cazurilor, până la nivel de ordin, exceptând Ordinul Diptera, unde s-a mers până la nivel de familie, sau alte grupuri unde s-a ajuns doar la nivel de subclasă (Oligochaeta) sau clasă (Gasteropoda, Hirudinea, Turbellariata). Pentru identificări s-au folosit determinatoarele următorilor autori: Croft (1986), Tachet et al (1994) și Sansoni (2001).

S-au calculat abundența $A = (n_i/N) \cdot 100$ și frecvența $F = N_i \cdot 100/N_n$, unde n_i reprezintă numărul total de indivizi pentru specia i , N -numărul total de indivizi ai tuturor speciilor (din probă sau din probe studiate), N_i -numărul de stații în care a fost identificată specia luată în discuție, N_n -numărul total de stații (Stan 2005).

Denumirile stațiilor, alături de coordonatele GPS și altitudinea la care au fost prelevate probele, sunt prezentate sintetic în tabelul 1. Amplasarea stațiilor este redată în figura 1.

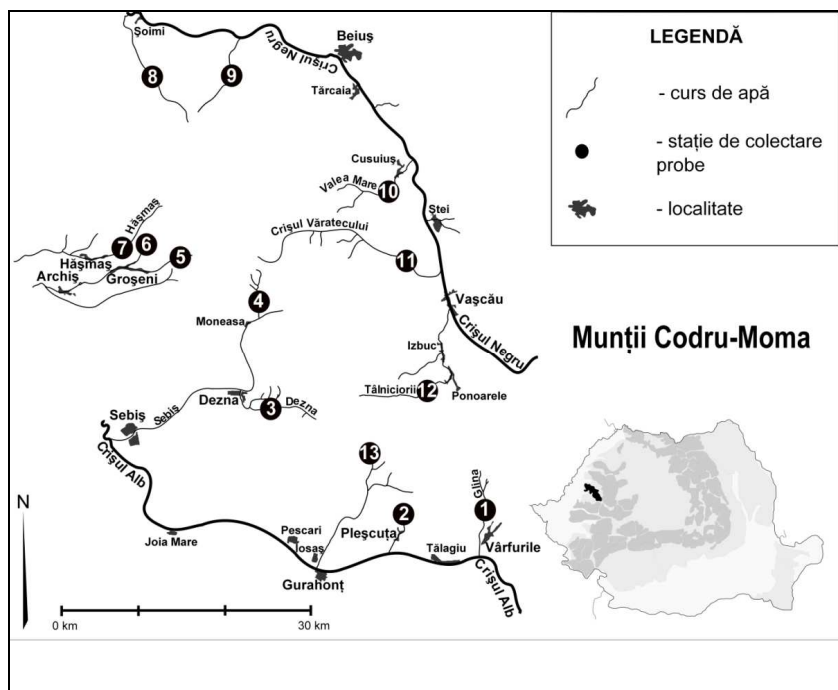


Fig.1. Localizarea stațiilor de colectare a probelor, 2010

Tab. 1. Stațiile cu indicative, coordonatele GPS și altitudinea la care au fost prelevate probele

Denumire stație	Indicativ	GPS-N	GPS-E	Altitudine (m)
Glina	CM1	46°19'35"	22°31'15"	240
Valea Pleșcuța	CM2	46°18'44"	22°25'52"	270
Dezna	CM3	46°23'36"	22°16'06"	300
Valea Megheș	CM4	46°28'14"	22°15'55"	370
Groșeni	CM5	46°30'30"	22°09'48"	570
Valea Archișel	CM6	46°30'22"	22°07'53"	390
Hășmaș	CM7	46°30'36"	22°06'53"	280
Valea Zerzegului	CM8	46°37'47"	22°09'00"	450
Valea Armanului	CM9	46°38'43"	22°13'38"	300
Valea Mare	CM10	46°33'43"	22°24'12"	280
Crișul Văratecului	CM11	46°30'45"	22°44'48"	340
Tâlniciorii	CM12	46°25'00"	22°27'48"	480
Luștiului	CM13	46°20'41"	22°23'23"	275

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Valorile parametrilor fizico-chimici caracteristici fiecărei stații de colectare a probelor au fost prezentate în tabelul 2.

Valorile oxigenului (mg/l) au avut o medie de 9,13 mg/l. Analizând tabelul 2 observăm că valoarea minimă s-a înregistrat la stația de colectare CM1 – Glina (7,45 mg/l), iar cea maximă la stația CM4 – Valea Megheș (10,08 mg/l).

Conductivitatea a înregistrat valoare maximă la stația CM9 – Valea Armanului (427 μ s/cm) și o valoare minimă de 4,49 μ s/cm la stația de colectare CM8 – Valea Zerzegului.

În ceea ce privește valorile nitraților și a nitriților, remarcăm maxime de 0,5 mg/l la stația CM5 – Groșeni pentru nitrați și de 0,023 mg/l pentru nitriți, maximă înregistrată la stația CM6 – Valea Archișel. Pentru nitrați valoarea minimă a fost de 0,001 mg/l la stația CM10 – Valea Mare, iar pentru nitriți minima a fost înregistrată la stația CM9 – Valea Armanului (0,00004 mg/l).

Valorile pentru fosfați au înregistrat minime la stațiile de colectare CM7 – Hășmaș, CM8 – Valea Zerzegului și CM12 – Tâlniciorii (0,0163 mg/l), iar maxima a fost de 0,8998 mg/l pentru stația de colectare CM13 – Luștiului. Temperatura cea mai scăzută a apei a fost înregistrată la stația CM4 – Valea Megheș (13,1 ° C), iar cea mai ridicată la stația CM11 – Crișul Văratecului (20,7 ° C). La toate cele 13 stații de colectare analizate se remarcă absența cianurilor.

În urma prelucrării probelor de bentos au fost identificate 14 grupe de macronevertebrate bentonice.

Abundența numerică procentuală a fost calculată pentru toate cele 13 stații, valorile ei sunt prezentate în figurile 2, 2a, respectiv 2b.

Pentru Ordinul Diptera au fost identificate 3 familii (Chironomidae, Simuliidae, Ceratopogonidae și alte familii), cea mai bine reprezentată fiind cea a chironomidelor. Pentru fiecare stație de colectare, grupele cu număr mic de reprezentanți au fost incluse în categoria „Altele” pentru o mai bună reprezentare (Figura 2, Figura 2a, Figura 2b).

Tab. 2. Valorile parametrilor fizico-chimici corespunzătoare celor 13 stații de colectare, 2010

Stații de colectare	Parametrii fizico-chimici							
	pH	Oxigen (mg/l)	Conductivitate (μs/cm)	Cianuri (mg/l)	Nitrați (mg/l)	Nitriți (mg/l)	Fosfați (mg/l)	Temp apei (°C)
CM1	7,1	7,45	77,9	0	0,2	0,003	0,1239	14,6
CM2	7,85	9,88	177	0	0,2	0,002	0,2152	14
CM3	7,82	10,07	232	0	0,3	0,014	0,0685	13,3
CM4	8,19	10,08	326	0	0,1	0,007	0,176	13,1
CM5	7,23	9,33	45,1	0	0,5	0,002	0,1369	16,5
CM6	7,11	8,89	67,5	0	0,2	0,023	0,1337	18,2
CM7	7,15	9,55	62,6	0	0,2	0,003	0,0163	16,8
CM8	7,21	8,98	44,9	0	0,1	0,001	0,0163	19,9
CM9	8,28	9,38	427	0	0,08	0,00004	0,0293	17,3
CM10	7,94	8,71	257	0	0,001	0,002	0,3032	20,6
CM11	7,76	8,63	169	0	0,2	0,008	0,0326	20,7
CM12	7,91	8,6	271	0	0,2	0,005	0,0163	18,7
CM13	8,98	9,19	68	0	0,3	0,007	0,8998	17,4

În urma analizei valorilor abundenței numerice procentuale s-a observat o prezență redusă a grupului Ephemeroptera și lipsa din bentosul probei analizate a grupelor Plecoptera și Trichoptera, organism indicatoare de apă curată, la stația de colectare CM1. Tot aici se remarcă o abundență de 78% pentru grupul Diptera, în special familia Chironomidae, și de 20 % pentru oligochaete, care indică o apă de calitate inferioară (Benbow 2009, Collier et al 2010).

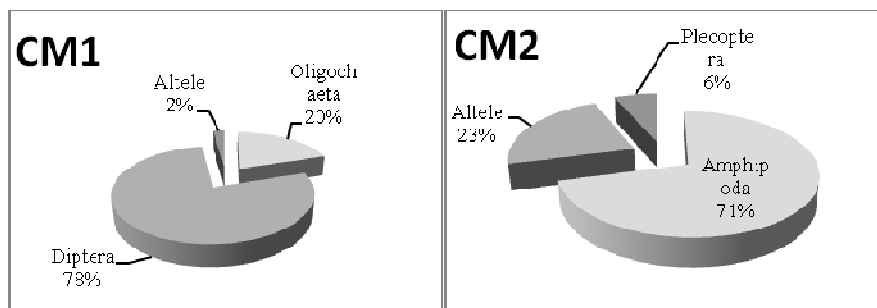


Fig. 2. Abundența numerică procentuală (%) a grupelor de macronevertebrate bentonice, 2010 (*Altele: Ephemeroptera, Amphipoda, Gasteropoda, Hirudinea, Cladocera (CM1); Gasteropoda, Acarina, Coleoptera, Oligochaeta, Diptera, Trichoptera, Ephemeroptera(CM2))

Deși sunt considerate ca fiind un grup sensibil, ephemeropterele pot fi reprezentate și de specii cu o toleranță mai ridicată (Eftenoiu et al 2011). Acest fapt poate explica prezența lor în bentosul stației de colectare CM1.

Abundența numerică procentuală calculată pentru celelalte 12 stații de colectare a fost susținută de prezența grupelor indicatoare de apă curată

(Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Amphipoda). Cele mai mari valori ale abundenței au fost determinate în cazul grupului Amphipoda (72 % - CM13, 71 % - CM2, 58 % - CM9), a ephemeropterelor (60 % - CM8, 47 % - CM5) și a plecopterelor (50 % - CM4). Pentru grupul Trichoptera cea mai mare valoare este întâlnită la stația de colectare CM11 (27 %).

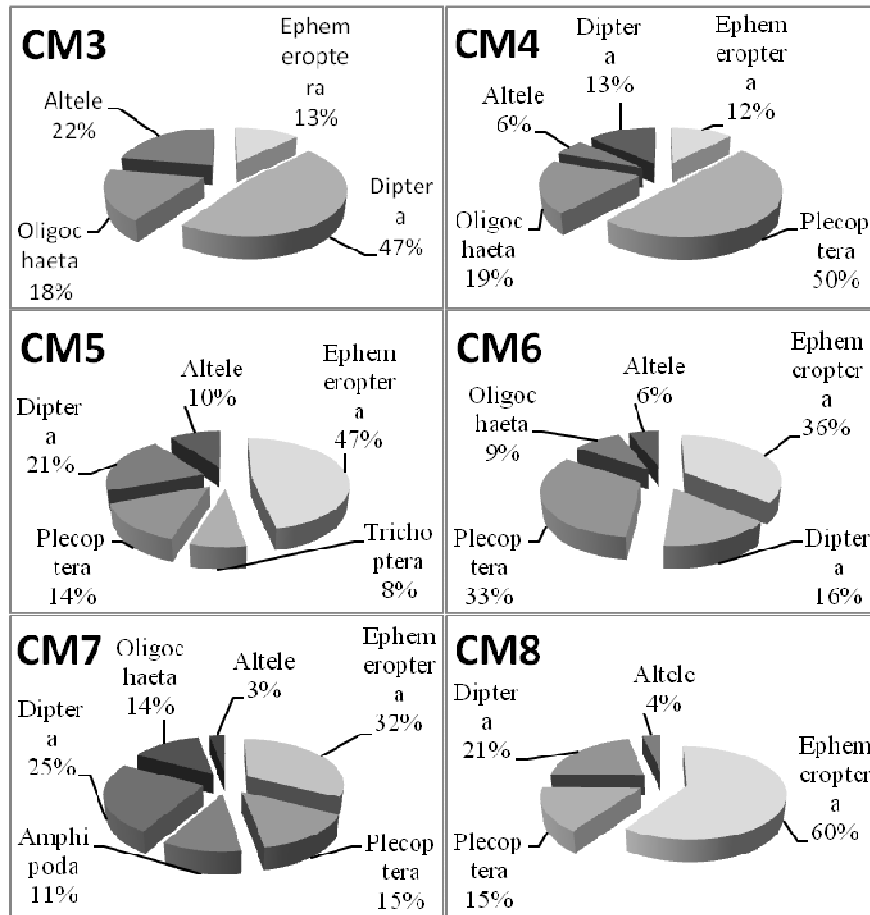


Fig. 2a. Abundența numerică procentuală (%) a grupelor de macronevertebrate bentonice, 2010
 (*Altele: Acarina, Cladocera, Coleoptera, Amphipoda, Plecoptera, Trichoptera (CM3); Amphipoda, Cladocera, Coleoptera, Acarina, Trichoptera (CM4); Amphipoda, Cladocera, Coleoptera, Acarina, Trichoptera (CM5); Amphipoda, Coleoptera, Cladocera, Acarina, Trichoptera (CM6); Trichoptera, Coleoptera, Hirudinea, Cladocera, Acarina (CM7); Oligochaeta, Acarina, Coleoptera, Amphipoda (CM8))

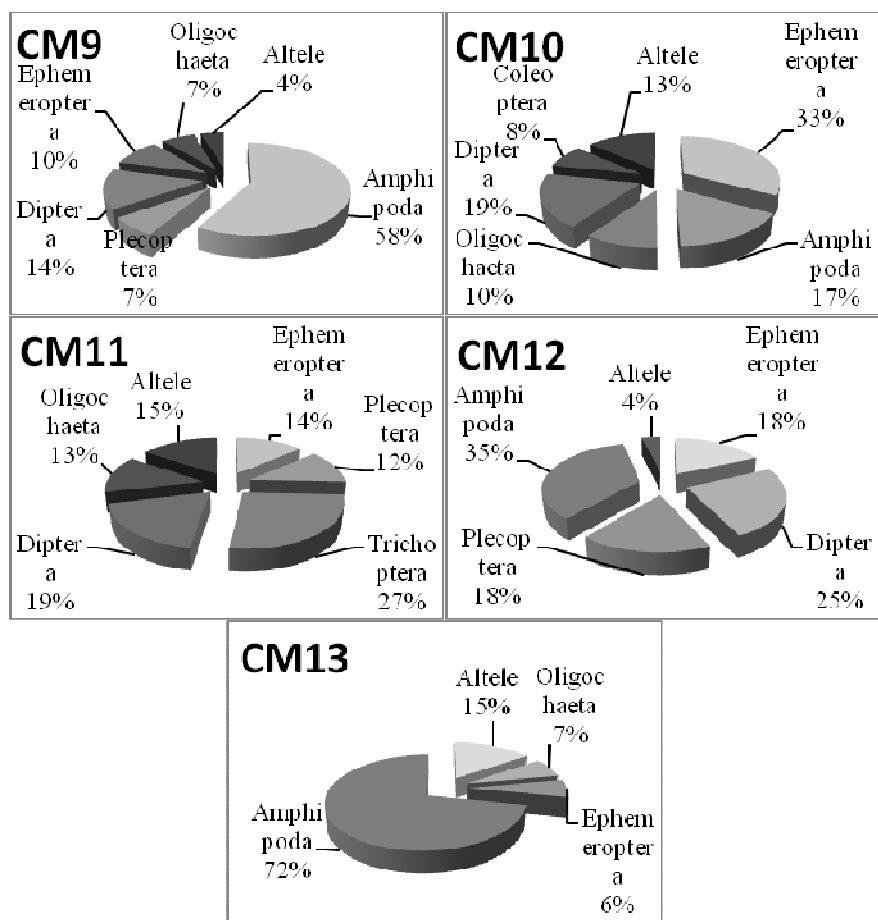


Fig. 2b. Abundența numerică procentuală (%) a grupelor de macronevertebrate bentonice, 2010
 (*Altele: Trichoptera, Coleoptera, Turbellariata, Gasteropoda (CM9); Plecoptera, Trichoptera, Cladocera, Turbellariata, Acarina (CM10); Amphipoda, Coleoptera, Hirudinea, Acarina (CM11); Coleoptera, Oligochaeta, Isopoda, Collembola, Trichoptera (CM12); Cladocera, Trichoptera, Acarina, Diptera, Coleoptera, Plecoptera (CM13))

Grupele prezente în toate probele colectate, deci cu o frecvență de 100% (figura 3), au fost: *Ephemeroptera*, *Amphipoda*, *Oligochaeta* și *Diptera* (familia *Chironomidae*).

Frecvențe mai mici, dar mai mari de 50 %, au avut grupurile *Plecoptera* (92 %), *Diptera* (alte familii) (92 %), *Coleoptera* (92 %), *Trichoptera* (85 %), *Diptera* (familia *Simuliidae*) (85 %), *Acarina* (85 %) și *Cladocera* (62 %).

Valori scăzute ale frecvenței au avut grupele *Gasteropoda*, *Diptera* (familia *Ceratopogonidae*) și *Hirudinea* (23 %) și *Turbellariata* (15%).

Valorile frecvenței au fost constante pentru grupurile Isopoda și Collembola (8%), acestea fiind întâlnite doar într-o singură probă de bentos din cele 13 analizate.

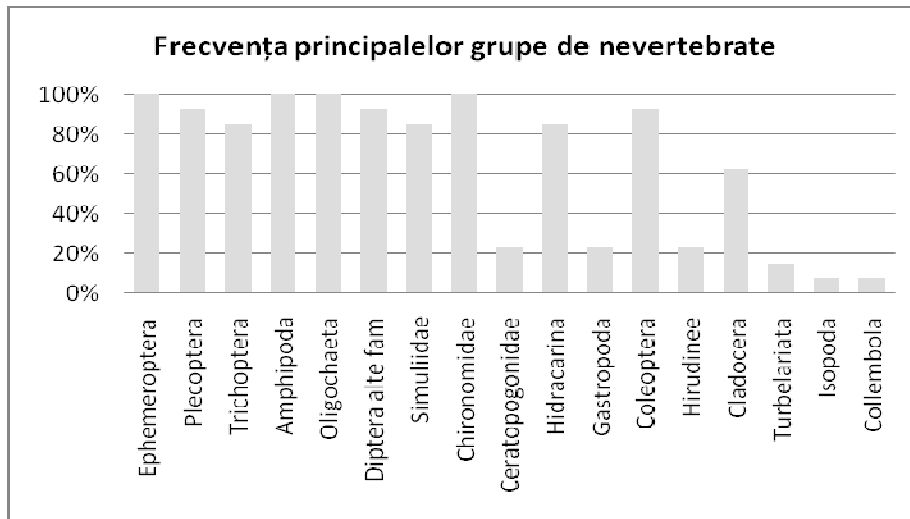


Fig. 3. Frecvența (%) comunităților macrozoobentonice, 2010

CONCLUZII

Au fost identificate un număr de 14 grupe de macronevertebrate bentonice: *Ephemeroptera*, *Plecoptera*, *Trichoptera*, *Amphipoda*, *Oligochaeta*, *Diptera*, *Acarina*, *Gasteropoda*, *Coleoptera*, *Hirudinea*, *Cladocera*, *Turbelariata*, *Isopoda* și *Collembola*.

Abundența procentuală a avut valoare maximă la stația CM1- Glina, fiind egală cu 78 % pentru *Diptere* – familia *Chironomidae* și *Simuliidae*. Valoarea minimă a fost de 2 % pentru grupul *Altele*, fiind înregistrată la stația de colectare CM1 – Glina.

Frecvența a fost de 100 % pentru grupele *Ephemeroptera*, *Amphipoda*, *Oligochaeta* și *Diptera* – familia *Chironomidae*.

În urma analizei comunităților bentonice putem afirma că un nivel ridicat de poluare a apei are stația de colectare CM1 – Glina. La această stație se remarcă predominanța în bentosul probei analizate a grupelor *Diptera* și *Oligochaeta*, organisme mai rezistente la poluare, și lipsa a două dintre grupele folosite ca bioindicatori de apă curată, *Plecoptera* și *Trichoptera*.

În paralel cu studiul comunităților bentonice au fost monitorizați și parametri fizico-chimici reprezentativi ai apei.

Parametrii calitativi ai apei s-au menținut în limitele normale, încadrând afluenții Crișului Alb și Crișului Negru în clasa I de calitate privind apele de suprafață.

MULȚUMIRI

Studiul de față a fost finanțat din proiectul de cercetare exploratorie CNCIS PCE-4, NR 1019/2008: „*Racul de ponoare (Austropotamobius torrentium), distribuția în habitatele din România, ecologia și genetica populațiilor*”.

Autorii doresc să mulțumească colegelor Porumb Bianca și Haniș Anca pentru ajutorul acordat în timpul deplasărilor pe teren.

BIBLIOGRAFIE

- **Benbow M. E.**, - *Annelida, Oligochaeta and Polychaeta*, Encyclopedia of Inland Waters, 55, 124-127, 2009.
- **Burd B. J., Barnes P. A. G., Wright C. A., Thomson R. E.**, - *A review of subtidal benthic habitats and invertebrate biota of the Strait of Georgia, British Columbia.*, Marine Environmental Research, 66, 3-38, 2008.
- **Chaloner D. T., Hershey A. E., Lamberti G. A.**, - Benthic invertebrate fauna, Encyclopedia of Inland Waters, 1, 157-172, 2010.
- **Collier K. J., Winterbourn M. J., Jackson R.J.**, - *Impacts of wetland afforestation on the distribution of benthic invertebrates in acid streams of Westland, New Zealand.*, New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research, 23, 479-490, 2010.
- **Croft P. S.**, - *A key to the Major Groups of British Freshwater Invertebrates*, Field Studies, 6, 531-579, 1986.
- **Eftenoiu C. C., Petrovici M., Pârvolescu L.**, - *Assessment on the Ephemeroptera distribution (Insecta) in relation with aquatic parameters in different rivers from Aninei Mountains (SW Romania)*, AACL Bioflux, 4(1), 28-39, 2011.
- **Lamberti G. A., Chaloner D. T., Hershey A. E.**, - *Linkages among aquatic ecosystems*, Journal of the North American Benthological Society, 29, 245-263, 2010.
- **Lenat D. R.**, - *A biotic index for the southeastern United States: derivation and list of tolerance values, with criteria for assigning water quality ratings*, Journal of North America Benthological Society, 12, 279-290, 1993.
- **Răescu C. S., Dumbravă-Dodoacă M., Petrovici M.**, - *Macrozoobenthic community structure and dynamics in Cerna River (western Romania)*, AACL Bioflux 4(1), 79-87, 2011.
- **Reice S. R., Wohlenberg M.**, - *Monitoring freshwater benthic macroinvertebrates and benthic processes: measure for assessment of ecosystem health.*, D. M. Rosenberg and V. H. Resh, editors. Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates., 287-305, 1993.
- **Rosenberg D. M., Resh V. H.**, - *Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates*, Chapman & Hall, New York, 1993.
- **Sansoni G.**, - *Atlante per il riconoscimento dei macroinvertebrati dei corsi d'acqua italiani*, Provincia Autonoma Di Trento, 2001.
- **Stan G.**, - *Statistical methods with application in entomological research*, Bul Inf Soc Lepid Rom, 6, 67-96, 2005.
- **Tachet H., Bournaud M., Richoux P.**, - *Introduction à l'étude des macroinvertébrés des eaux douces (Sistématique élémentaire et aperçu écologique)*, Sur les presses du centre regional de documentation pédagogique de l'académie de Lyon, Lyon, 1994.