

ЗООБЕНТОС ИЗВОРА ГОРЊЕГ ДИЈЕЛА СЛИВА ВРБАЊЕ

Невенка Павловић, Боро П. Павловић, Дејан Дмитровић,
Радојка Пајчин, Славен Филиповић

Природно – математички факултет,
Младена Стојановића 2, 78000 Бања Лука

Abstract

PAVLOVIĆ, Nevenka, B. P. PAVLOVIĆ, D. DMITROVIĆ, Radojka PAJČIN, S. FILIPOVIĆ:
ZOOBENTHOS OF SOURCES AROUND UPPER PART OF RIVER VRBANJA. II
Симпозијум биолога Републике Српске, Бања Лука 4-6.11.2010. Скуп, 4: 13-11. [University of
Banja Luka – Faculty of Science, Mladen Stojanovića 2, 78000 Banja Luka].

There are a lot of springlets and sources in the upper part of the Vrbanja river basin (precipitation area). States of their zoobenthoses previously have been investigated only in a few examples. This work continues researching on sources in different states of their adjustments for the providing water: without adaptations, before and after the concreting, long times are concreted, the powerful source with the transportation by channels which takes the smaller part of waters, source captured for the fish farming so that only small waters remain free. Samplings of the zoobenthoses have been done on the April 25th and the October 10th 2009. The five sources (both sides of the upper part of flow of Vrbanja along of Kruševo Brdo and Prisočka) have been included. Spectrums of the groups in the communities have shown noticeable variations, what points to the special paths of their cenoecons. Survival cenoecons bring into danger, or interrupt, depending on done holds in order to the use for the providing water. Contemporary tendencies of taking away of waters of sources, for human needs, could to endanger the survival of their differentiated lively communities. Because of that, there are needs for monitoring of their states. In case of small sources, repeated taking of samples from zoobenthos, also endanger survival of members of that community. For the tracking of their state needs find new methods of research *in situ*.

Key words: sources, state of zoobenthos, adjustments for water supply, basin Vrbanja, the upper part of the flow.

Сажетак

Горњи дио сливног подручја Врбање има велик број изворчића и извора. Стање њихових насеља зообентоса истраживано је само у неколико примјера. У овом раду настављају се истраживања у којима су обухваћени извори у различитој подешености за снабдјевање водом: без уређења, прије и после бетомирања, дуже времена бетомиран, моћан извор са каптажом која узима мањи дио воде, каптиран за рибогојилиште са мало незахваћене воде. Узимање проба зообентоса обављено је 25.4. и 10.10.2009. године. Обухваћено је пет извора у горњем дијелу слива, који се налазе близу тока Врбање кроз Крушево Брдо и Присочку. Биоценогички спектри показују изразите варијације стања, што упућује на посебне путање њихових ценокона. Опстанак ценокона се угрожава или прекида зависно од степена захвата при њиховом кориштењу за водоснабјевање. Савремене тенденције одузимања вода извора за човјекове потребе угрожавају опстанак диференцираних кренонских биоценоза. Ради тога неопходно је њихово праћење. У случају малих извора поновљена узимања проба зообентоса угрожавају опстанак неких чланова биоценоза. За праћење њиховог стања треба изнаћи нове методе проучавања *in situ*.

Кључне ријечи: извори, стање зообентоса, прилагодбе за водоснабјевање, слив Врбање, горњи дио тока.

УВОД

Биотопи кренона као прва зона надземних текућих вода (Illies, 1961) се одликује устаљеним саставом биоценоза, чије је својство мали број популација велике густине. У изворима главну компоненту зооценоза представљају макроинвертебрате у зообентосу. Дуги низ година у жижи интересовања је проучавање извора на подручју Балканског полуострва и бивше Југославије, а посебно појединих група инвертебрата. Међу изворским облицима посебна пажња на подручју Балканског полуострва је посвећена планаријама (Станковић, 1924), те рачићима из фамилије Gammaridae (Amphipoda) на подручју Србије (Пљакић, 1952, 1962; Филиповић, 1967). Проучавањем зообентоса кренона слива Сутјеске бавило се више научника: редом Trichoptera Маринковић-Господнетић (Маринковић-Господнетић, 1970), редом Ephemeroptera Танасијевић (Танасијевић, 1970), фамилијом Psychodidae (Diptera) Крек (Крек, 1970) редом Plecoptera и фамилијом Simulidae (Diptera) Каћански (Каћански, 1970, 1970а).

Проведена истраживања представљају наставак започетих истраживања 1997. године (Павловић, Павловић, 1999, 2000), а према њима кренонски таксоцени представљају огледало различитих локалних утицаја, као и утицаја који се остварују ван подручја из кога се извор богати и напаја водом (Павловић и сар., 2006; Павловић и сар., 2008; Павловић и сар., 2009).

Истраживања у овом раду имају за циљ утврђивање квантитативног и квалитативног састава проба зообентоса кренона горњег слива ријеке Врбање, компарацију њихових биоценовачких спектра, могућност искориштавања воде за пиће анализираних извора, сагледавање антропогеног утицаја, формирање збирки и фотодокументације организама по издвојеним систематским групама.

МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

Узорковање материјала је обављено на изворима горњег тока Врбање на подручју Присочке и Крушева Брда испод Влашића (Котор Варош). Узимање 11 проба за анализу (6 квантитативних, 5 квалитативних) зообентоса обављено је у прољетном аспекту (25.04.2009.) на слиједећим изворима: “Трновац” (1 квант. + 1 квал.), “Лопача” (2 квант. + 1 квал.), Чуднићко врело (1 квант. + 1 квал.), “Запотци” (1 квант. + 1 квал.), испод Ланишића (1 квант.), те у јесењем аспекту (10.10.2009.) на слапићу испод извора “Запотци” (1 квал.).

Пробе зообентоса за квантитативну анализу су узимане стандардним поступком помоћу Surber-ове бентосне мреже површине 34cm x 33.5cm, са окцима дијаметра 350µm, док су за квалитативну узимане руком (маховина, опали листови, трошни каменчићи и/или муљ). Поред прикупљених проба зообентоса пописане су и биљке око извора. Прикупљени материјал из мреже је збринут у стаклене бочице и фиксиран 70% алкохолом. Сви подаци (локалитет, датум и сат су забиљежени на етикетама које су стављане у бочице и на бочице). Узорковани материјал је потом транспортован у лабораторију Природно-математичког факултета Универзитета у Бањој Луци. За анализу садржаја узорака и раздвајање јединки по систематској припадности (Керовец, 1986; Nilsson, 2005, 2005а; Fitter и Manuel, 1986; Macan, 1959) кориштена је бинокуларна лупа (објектив 2x, окулар 10x) и стереомикроскоп Leica EZ4D којим су специфични организми фотографисани. Након тога јединке исте систематске групе су похрањене у пластичне флакончиће (са потребним подацима на етикетама) и придодате збиркама у којима се чувају за даљње, будуће анализе. При теренским изласцима и анализи материјала формирана је дигитална база фотодокумената, посебно извора. Подаци на основу анализе ценовачког спектра зообентоса су добијени примјеном програма Microsoft Office Excel и Microsoft Office Word. Табеларни подаци о бројности послужили су за графичко представљање

биоценоличких спектра обрађених извора. При сакупљању проба подаци о тачкама обрађених извора су регистровани помоћу GPS инструмента GARMIN-COLORADO 300 (Табела. 1).

Табела 1: Вријеме, надморска висина и положај тачака са којих су узете пробе за анализу зообентоса кренона у горњем сливу Врбање

	“Трновац”	“Лопача”	Чуднићко врело	Ланише	“Запотци”
Датум и вријеме	25.04.2009. 11.34h	25.04.2009. 12.35h	25.04.2009. 13.06h	25.04.2009. 19.21h	25.04.2009. 16.15h 10.10.2009. 16.56h
Надморска висина	548м	571м	687м	741м	807м
Н-сјеверна ширина	44°27’324’’	44°26’554’’	44°24’647’’	44°23’906’’	44°23’260’’
Е-источна дужина	17°35’234’’	17°35’913’’	17°35’487’’	17°37’940’’	17°37’801’’

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Прва проба је узета на каптираном извору “Трновац” 2.5 m од точка, смјештеног уз пут Шипраге – Крушево Брдо, са лијеве стране ријеке Врбање. Изнад извора је букова шума, а његова подлога је прекривена трошним каменчићима и муљем.

У њему је утврђено присуство 27 јединки сврстаних у пет таксона од укупно 4516 регистрованих јединки за све наведене изворе. Међу њима на првом мјесту су пужеви из фамилије Hydrobiidae (18 јединки на пробну површину или 66.67%), на другом припадници класе Oligochaeta (5 или 18.52%), а на трећем (2 или 7.41%) припадници фамилије Chironomidae (Слика 1).

Присуство Oligochaeta око извора говори о контаминацији воде коју изазивају пролазници који свакодневно пију воду са ове чесме.

Око извора “Трновац” забиљежено је присуство слиједећих биљних врста: *Heracleum sphondylium* L. - ливадска шапика, *Peucedanum cervaria* (L.) Lap. - пуковица или смудњак; *Cirsium oleraceum* (L.) Scop. - осјак зељасти; *Symphytum tuberosum* L. - чворасти гавез; *Geranium robertianum* L. - иглица смрдљива; *Glechoma hirsuta* W. K. - добричица чупава; *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn. - орловска бујад; *Ranunculus lanuginosus* L. - љутић вунасти и *Veronica chamaedrys* L - честославица дворедно-длакава.



Hydrobiidae



Извор “Трновац”



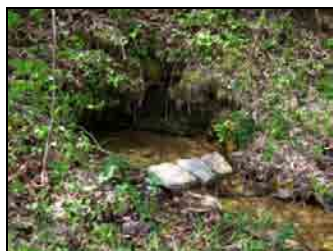
Chironomidae – ларве

Слика 1. Hydrobiidae и Chironomidae – ларве у зообентосу (ориг. Р. Пајчин) извора “Трновац” (ориг. Б. Б. Павловић)

На извору “Лопача” (Сл. 2) удаљеном 1.5 km од Трновца смјештеном са лијеве стране Врбање (низводно од ушћа потока Лопача –десне притоке Врбање), уз цесту, узете су двије квантитативне пробе и једна квалитативна (руком). Прва квантитативна проба је узета на 3.5 m од извора гдје је подлога лапоровита, а друга на самом извору са муљевитом подлогом.

Прва квантитативна проба броји 1267 јединки из 14 таксона у којој прва три мјеста заузимају водени пужеви фамилије Hydrobiidae (956 на пробну површину или 75.45%), ларве Trichoptera (144 или 11.37%), те јединке фамилије Chironomidae (60 или 4.74%). Ово је био задњи моменат узимања проба са извора “Лопача” који је послје извјесног времена каптиран и постављена је чесма.

У другој квантитативној проби узетој из извора “Лопача”, гдје је подлога муљевита избројано је укупно 212 јединки из осам таксона, гдје прво мјесто дијели рачић *Niphargus sp.* са јединкама из фамилије Chironomidae (53 на пробну површину или 25%). На другом мјесту су пужеви фамилије Hydrobiidae (50 или 23.58%), на трећем рачић *Cypris sp.* (27 или 12.74%), док остали таксони долазе у мањем броју на пробну површину.



Извор “Лопача”



Niphargus sp.



“Лопача” – 3,5м од извора

Слика 2: Извор “Лопача” (ориг. Б. Б. Павловић) са рачићем *Niphargus sp.* (ориг. Р. Пајчин)

Ако посматрамо заједно обје квантитативне пробе са извора “Лопача”, констатујемо да је присутно 1479 јединки. Међу њима су на првом мјесту водени пужеви Hydrobiidae (1006 јединки), на другом ларве Trichoptera са 156 јединки, а на трећем Chironomidae са 113 јединки.

У поређењу двије квантитативне пробе извора “Лопача” (проба из извора са пробом на удаљености 3.5м од извора), констатовано је да у другој квантитативној проби има 19 пута мање јединки на пробну површину из фамилије Hydrobiidae (50 према 956). Рачић *Niphargus sp.* у проби узетој на извору је далеко бројнији (53) у односу на пробу узету на удаљености 3,5 m од извора (15). Присуство рачића *Niphargus sp.* из реда Amphipoda се објашњава избијањем подземне воде на самом извору “Лопача” која га је са собом донијела, јер су извори иначе гранична подручја подземне и надземне воде. У извору је 12 пута мање ларви Trichoptera на пробну површину у односу на пробу удаљену од извора (12 према 144). Бројност рачића *Gammarus sp.* је два пута већа на извору у односу на пробу узету на удаљености од извора (11 према 5). На малом одстојању констатовано је низводно опадање густине Amphipoda, изразит раст густине насеља Gastropoda, а нешто мањи пораст густине насеља инсеката.

Чуднићко врело је смјештено испод брдовитог предјела обраслог смрчом на удаљености око 1.5 km м од цесте, до кога се долази макадамским путем, а изнад самог извора је усамљено стабло букве. Извор је каптиран, а његовом водом се снабдијева околно насеље Крушево Брдо (школа, мјесна заједница, амбуланта...). Веома је богат водом. Терен око њега је са крупним камењем и пуно маховине. Каптажу обрастају слиједеће биљне врсте: *Peucedanum cervaria* (L.) Lap.; *Arum maculatum* L. - пјегави козлац; *Asarum europaeum* L. - копитњак; *Corylus avellana* L. - лијеска, *Myosotis arvensis* (L.) Hill. - поточница или незаборавак; *Symphytum tuberosum* L. - чвораст гавез; *Stellaria nemorum* L. - гајска мишјакиња; *Glechoma hirsuta* W. K. - добричица чупава; *G. hederacea* L. - добричица пузава; *Lamium luteum* Кноск. - жуга мртва коприва; *Mentha aquatica* L. - водена метвица; *Chelidonium maius* L. - росопас; *Polypodium vulgare* L. - обична слатка папрат; *Polystichum setiferum* (Forsk.) Woynar. - чекињава папрат; *P. lobatum* (Huds.) Presl.; *Caltha palustris* L. - каљужница мочварна; *Isopyrum thalictroides*

L. - шумска пужарка; *Chrysosplenium alternifolium* L. - жутина измјенично-лисна; *Urtica urens* L. - мала коприва; *Viola silvestris* Lam. - шумска љубичица итд.

На Чуднићком врелу у квантитативном узорку укупно је избројано 2292 јединке из 8 таксона од чега на прво мјесто долазе Hydrobiidae (1741 јединка на пробну површину или 75.96%). На другом мјесту је рачић *Niphargus sp.* (207 јединки или 9.03%), а треће и четврто мјесто дијеле одрасле јединке *Elmis sp.* и недетерминисани адулти Coleoptera (113 или 4.93%), док су остали таксони заступљени у мањем броју (Сл. 3).

Велика бројчана заступљеност рачића *Niphargus* објашњава се са избијањем велике количине подземне воде (у прољеће) обогаћене отапањем високих сњегова карактеристичних за ово планинско подручје.

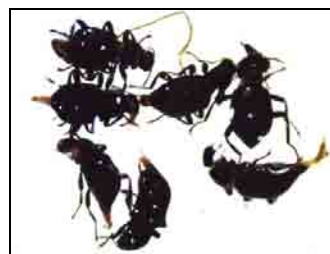
У горњем току Врбање, на њеној лијевој страни угнијездио се у стрмом шумовитом смрчевом предјелу извор “Запотци” удаљен пар километара од насеља. Пробе су узете на удаљености од њега 7м због великог нагиба, па на самом извору није било могуће да се постави мрежа. Око овог извора су регистроване слиједеће биљне врсте: *Asarum europaeum* – копитњак L., *Euphorbia amygdaloides* L. – мљечика, *Ajuga reptans* L. – ивица пузава, те маховине: *Marshantia polymorpha* L. – маршанција, *Dicranum fuscescens* Sm., *Paraleucobryum longifolium* Loeske i *Trichocolea tomentella* (Ehrh.) Dum.



ларве Plecoptera



Чуднићко врело



Elmis sp. – адулти

Слика 3. Чуднићко врело (ориг. Б. Б. Павловић) и неки представници зообентоса (ориг. Р. Пајчин)

Квантитативном анализом зообентоса је регистрована 601 јединка из 15 таксона, међу којима на прво мјесто долази *Gammarus sp.* са 260 јединки на пробну површину или 43.26%. На другом мјесту су пужеви Hydrobiidae (107 или 17.80%), а на трећем Chironomidae (50 или 8.32%). За остале представнике је регистровано ниже присуство, а најмању бројчану заступљеност имају представници Turbellaria и врста *Asellus aquaticus* 2 или 0.33% (Сл. 4).



Turbellaria



Извор “Запотци”



Asellus aquaticus

Слика 4. Извор “Запотци” (ориг. Б. Б. Павловић) и неки представници зообентоса (ориг. Р. Пајчин)

Вода овог извора према стању зообентоса је одличног квалитета и може да се користи за пиће.

Извор **Ланишће** је смјештен са десне стране Врбање (у подножју Дивича) низводно у односу на извор “Запотци”. Терен је благог нагиба са карактеристикама ливаде која зараста у шуму. Ту је урађена каптажа „Елинг“, која служи за снабдијевање

водом пастрмског рибогојилишта смјештеног на супротној обали Врбање уз главне енергетске објекте МХЕ „Дивич“. Вода овог каптираног извора се, такође, користи за пиће. Око извора су пронађене слиједиће биљне врсте: *Aegopodium podagraria* L. - јарчевац, *Bellis perennis* L. – тратинчица, *Tussilago farfara* L. – подбјел, *Symphytum tuberosum* L., *Glechoma hirsuta* W. K., *Rumex obtusifolius* L. - киселица, *Ranunculus repens* L. – пузави љутић, жабњак.

У зообентосу узоркованом уз каптажу пребројано је 117 јединки из 7 таксона. Међу њима на прво мјесто долази *Gammarus* sp. (83 јединке на пробну површину или 70.94%). На другом мјесту су јединке Plecoptera (10 или 8.55%), а на трећем мјесту су ларве Trichoptera (6 или 5.13%). Најмању бројчану заступљеност са по 4 јединке показали су водени пужеви Hydrobiidae и ларве Diptera са по 4 јединке или 3.42% (Слика 5).



Извор Ланишће



Diptera – ларва

Слика 5. Извор Ланишће – каптажа (ориг. Б. Б. Павловић) и ларва Diptera (ориг. Р. Пајчин)

Анализом зообентоса наведених извора (пет) утврђена је укупна заступљеност 4516 јединки. Међу њима по доминантности на прво мјесто долазе водени пужеви Hydrobiidae (2876), на другом мјесту је рачић *Gammarus* sp. (360 јединки или 7.97%), а на трећем *Niphargus* sp. (275 јединки или 6.09%, потом слиједи, ларве Trichoptera (216 или 4.78%), Chironomidae (189 или 4.18%), *Elmis* sp. (121 или 2.68%), Coleoptera – адулти (113 или 2.50%), а остале групе организама су заступљене са мањим бројем (таб. 2).

Поређењем стања зообентоса који нам служи за утврђивање квалитета воде можемо да констатујемо да је квалитет воде за пиће најбољи од 5 извора на Чуднићком врелу и извору “Запотци”, потом слиједи Ланишће и остали извори.

Поред обраде квантитативних проба узете су и квалитативне пробе за наведене изворе (осим извора Ланишће).

Прва квалитативна проба је узета на извору “Трновац” у којој је укупно било 110 јединки у 5 таксона. Међу њима доминирају пужеви Hydrobiidae (89 јединки или 80.91%), Psychodidae (10 или 9.09%), те *Gammarus* sp. (7 или 6.36%).

У квалитативној проби извора “Лопача” (узета непосредно испод извора) регистровано је 9 таксона са укупно 37 јединки. По доминантности слиједи пужеви Hydrobiidae (16 јединки или 43.24%), Ostracoda - *Cypris* sp. (10 или 27.03%), те Simuliidae (3 или 8.11%). Четврто мјесто дијеле ларве Trichoptera и Chironomidae са по двије јединке или 5.41%.

Квалитативна проба на Чуднићком врелу је узета поред каптаже на надморској висини 687 m. Била је веома богата са маховином, а у њој је регистрована 361 јединка из 5 таксона. Прво мјесто заузимају Hydrobiidae (233 јединке или 64.54%) друго адулти Coleoptera (107 или 29.64%), треће рачић *Niphargus* sp. (10 или 2.77%), који је овдје доспио из подземних вода.

На ушћу извора, слапића “Запотци”, у Врбању узета је квалитативна проба (25.04.2009. године) у прољетњем аспекту. У њој је регистровано 79 јединки из 8 таксона. Прво мјесто заузимају Psychodidae (20 или 25.32%), друго Chironomidae (18 или 22.78%), а треће *Gammarus* sp. (11 или 13.92%).

Табела 2: Учесће јединки по таксонима у пробама узетим Surber-овом мрежом (квантитативне пробе)

Таксон	“Трновац”		“Лопача” (3.5m од извора)		“Лопача”		Чуднићко врело		“Запотци” (7m од извора)		Ланише		Σ(n)
	п	%	п	%	п	%	п	%	п	%	п	%	
Turbellaria									2	0.33			2
<i>Cochlostoma sp.</i>									11	1.83			11
Hydrobiidae	18	66.67	956	75.45	50	23.58	1741	75.96	107	17.80	4	3.42	2876
<i>Planorbis sp.</i>									3	0.50	5	4.27	8
<i>Lymnaea sp.</i>			7	0.55	1	0.47	67	2.92					75
Sphaeriidae			1	0.08									1
<i>Pisidium sp.</i>			1	0.08									1
Oligochaeta	5	18.52	1	0.08	5	2.36			3	0.50			14
Acarina									5	0.83			5
<i>Cypris sp.</i>			47	3.71	27	12.74							74
<i>Asellus aquaticus</i>									2	0.33			2
<i>Gammarus sp.</i>	1	3.70	5	0.39	11	5.19			260	43.26	83	70.94	360
<i>Niphargus sp.</i>			15	1.18	53	25.00	207	9.03					275
Trichoptera - ларве			144	11.37	12	5.66	6	0.26	48	7.99	6	5.13	216
Plecoptera			2	0.16			26	1.13	49	8.15	10	8.55	87
Diptera – ларве			1	0.08					9	1.50	4	3.42	14
Chironomidae	2	7.41	60	4.74	53	25.00	19	0.83	50	8.32	5	4.27	189
Psychodidae	1	3.70	12	0.95					21	3.49			34
Coleoptera - адулти							113	4.93					113
Coleoptera - ларве			15	1.18					23	3.83			38
<i>Elmis sp.</i>							113	4.93	8	1.33			121
Σ(n)	27		1267		212		2292		601		117		4516

Узимање квалитативне пробе је поновљено на истом локалитету (“Запотци” - слапић испод извора) у октобру 2009. године. У овом узорку, јесењег аспекта, је регистровано далеко више јединки (575) и скоро двоструко више таксона (15) него у прољетњем аспекту (25.04.2009. године), те измјенама доминантности (прво и треће мјесто). На прво мјесто, од наведеног броја, долази *Gammarus sp.* (227 јединки или 39.48%), на друго Chironomidae (132 или 22.96%), а треће Plecoptera (109 јединки или 18.96%).

Укупно у квалитативним пробама на четири извора: “Трновац”, “Лопача”, Чуднићко врело, и “Запотци” (“Запотци” – поновљена проба у јесењем аспекту) је пребројано 1162 јединке. Међу њима прво мјесто заузимају пужеви Hydrobiidae (354 или 30.46%), друго *Gammarus sp.* (245 или 21.08%), а на трећем мјесту су Chironomidae (152 или 13.08%). Такође, већу бројчану заступљеност су показали слиједећи таксони: Plecoptera (128 или 11.01%), адулти Coleoptera (111 или 9.55%), а остали мању (Таб. 3).

Стање обрађених извора показује извјесне разлике њихове слике ако поредимо квантитативне пробе са квалитативним. Уочава се измјена присутних систематских група као и промјена удјела у њиховим биоценотичким спектрима (Слике 6. и 7.).

У квантитативној и квалитативној проби зообентоса извора “Трновац” констатовано је по 5 таксона, међу којима доминирају пужеви фамилије Hydrobiidae. Такође, у обе пробе су заступљене ларве Diptera (Psychodidae) као и род Gammarus. Наведене пробе се у преостала два таксона разликују, а та разлика се испољава у квантитативној проби гдје се јављају Chironomidae и Oligochaeta, и у квалитативној гдје су присутне ларве инсеката Trichoptera и Plecoptera.

Табела 3: Учешће јединки по таксонима у квалитативним пробама узетим руком

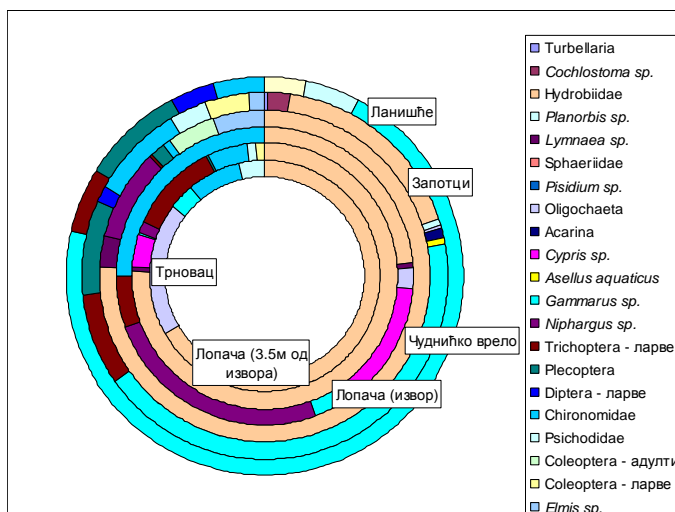
Таксон	“Трновац”		“Лопача”		Чуднићко врело		“Запотци” (25.04.2009.)		“Запотци” (10.10.2009.)		Σ(n)
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Turbellaria									43	7.48	43
Gastropoda									2	0.35	2
Hydrobiidae	89	80.91	16	43.24	233	64.54	10	12.66	6	1.04	354
Oligochaeta			1	2.70			1	1.27	6	1.04	8
Cypris sp.			10	27.03					1	0.17	11
Asellus aquaticus									2	0.35	2
Gammarus sp.	7	6.36					11	13.92	227	39.48	245
Niphargus sp.					10	2.77					10
Colembolla									1	0.17	1
Trichoptera - ларве	2	1.82	2	5.41	3	0.83	8	10.13	34	5.91	49
Plecoptera	2	1.82			8	2.22	9	11.39	109	18.96	128
Diptera – ларве			1	2.70			2	2.53			3
Chironomidae			2	5.41			18	22.78	132	22.96	152
Psychodidae	10	9.09					20	25.32	5	0.87	35
Tipulidae									2	0.35	2
Simuliidae			3	8.11							3
Coleoptera - адулти			1	2.70	107	29.64			3	0.52	111
Coleoptera - ларве			1	2.70							1
Elmis sp.									2	0.35	2
Σ(n)	110		37		361		79		575		1162

Све пробе зообентоса извора **Лопаче** (квалитативна – 9 таксона и квантитативна – 14 таксона) испољавају промјену удјела у биоценотичким спектрима, а заједничко им је да доминантно присуство показују пужеви фамилије Hydrobiidae (75.45% у квантитативној и 43.24% јединки у квалитативној).

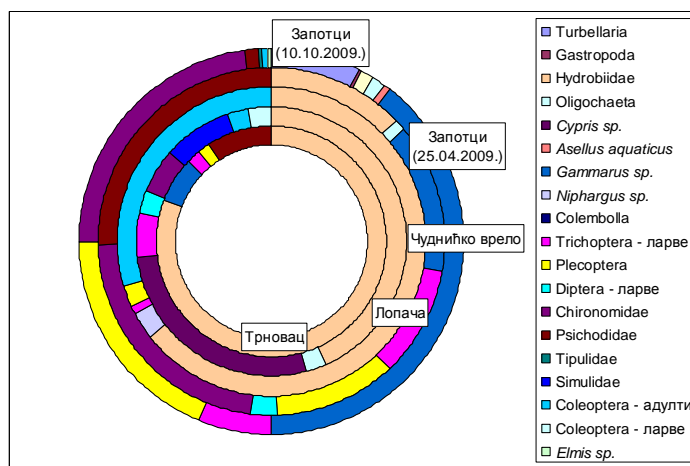
Анализом узорака зообентоса **Чуднићког врела** утврђено је присуство 5 таксона у квалитативној и 8 таксона у квантитативној проби, од чега је пет таксона заједничких. Доминантно процентуално учешће показали су пужеви Hydrobiidae

(64.54% у квалитативној и 75.96% у квантитативној), а за њима слиједи јединке из реда Coleoptera и јединке рода *Niphargus*. Поред наведених таксона у обје пробе се јављају и ларве инсеката из реда Plecoptera и Trichoptera.

Квалитативна проба узета на извору “Запотци” има 8 таксона, а квантитативна и друга квалитативна проба (узета 10.10.2009. године) имају исти број таксона (15). Промјена у квалитативном погледу је очљивија са промјеном сезоне у којој је узета проба. У првој квалитативној проби узетој у прољетном аспекту (25.04.2009. године) број таксона је далеко мањи (8) са укупно 79 јединки у односу на јесењи аспект гдје је утврђено присуство 15 таксона са укупно 575 јединки и идентичан је по броју таксона са квантитативном пробом узетом у прољетњем аспекту. На првом мјесту по процентуалној заступљености долази род *Gammarus* (у квантитативној проби 43.26%), а у првој квалитативној проби Psychodidae 20 јединки или 25.32%, док у другој квалитативној проби узетој у јесењем аспекту је то род *Gammarus* (227 или 39.48%). У квантитативној проби на другом мјесту су Hydrobiidae са 107 јединки или 17.80%, док су у квалитативним пробама (у прољетном и јесењем аспекту) на другом мјесту Chironomidae са највећим учешћем. На трећем мјесту у квантитативној проби највеће учешће показују Chironomidae, а у двије квалитативне пробе је то род *Gammarus* и јединке из реда Plecoptera. У обје квалитативне пробе (узете у прољетном и јесењем аспекту) и квантитативној (узетој у прољетном аспекту) утврђено је присуство 7 заједничких таксона.



Слика 6: Биоценоотички спектри квантитативних проба обрађених крена



Слика 7: Биоценоотички спектри квалитативних проба обрађених крена

ЗАКЉУЧАК

Обављена је анализа зообентоса извора горњег дијела тока Врбање: “Запотци”, Чуднићко врело, “Лопача”, “Трновац” и Ланишће у априлу 2009. године и октобру исте године (извор “Запотци”).

У квантитативним пробама зообентоса утврђено је укупно 4516 јединки. Међу њима доминирају припадници фамилије Hydrobiidae (2876 јединки), рачић *Gammarus sp.* (360), и *Niphargus sp.* (275 јединки), а остали таксоци су заступљени у мањем броју.

У квалитативним пробама узетим на четири извора (“Запотци” – два аспекта, Чуднићко врело, “Лопача” и “Трновац”) утврђено је присуство 1162 јединке. Прво мјесто заузимају пужеви Hydrobiidae (354), друго *Gammarus sp.* (245), а на трећем су јединке фамилије Chironomidae (152), док остале групе показују мању бројчану заступљеност.

Утврђене су разлике биоценоличких спектра добијених на основу квантитативних и квалитативних анализа за изворе “Запотци”, Чуднићко врело, “Лопача” и “Трновац”. Њихове варијације су у тијесној вези са карактеристикама микростаништа, са њиховом изложеношћу антропогеним утицајима (сјеча шума, ерозија, каптирање...), односно са посебним путањама њихових ценокона.

Поређењем стања зообентоса наведених пет извора квалитет воде је најбољи на Чуднићком врелу и извору “Запотци”, гдје је утврђено присуство таксона 81046, а потом слиједи извор Ланишће, па остали извори.

Сви обрађени извори се одликују својом посебношћу, па је неопходно да се води рачуна о њиховим ценоконима чији опстанак се угрожава или прекида одузимањем изворске воде за човјекове потребе.

Неопходно је стално праћење кренонских биоценоза, примјеном нових метода, како не би дошло до екстинкције њихових појединих чланова.

ЛИТЕРАТУРА

1. Филиповић, Д. (1967): Структура популација двеју врста Amphipoda Лисинском потоку на Копаонику. *Архив биолошких наука, Београд, 19 (1-2): 57-74.*
2. Fitter, R., Manuel, R. (1986): *Field Guide to the Freshwater Life of Britain and North West Europe.* Collins, London.
3. Illies, J. (1961): Versuch einer allgemeinen biozönotischen Gliederung der Fließgewässer. *Int. Rev. ges. Hydrobiol., 46: 205-213.*
4. Каћански, Д. (1970): Фауна Plecoptera у подручју планина Маглић, Волујак и Зеленгора. *ГЗМ, Сарајево, 9: 67-78.*
5. Каћански, Д. (1970а): Фауна Simuliidae (Diptera) на подручју планина Маглић, Волујак и Зеленгора. *ГЗМ, Сарајево, 9: 79-91.*
6. Керовец, М. (1986): Приручник за упознавање бескраљешњака наших потока и ријека. СНЛ, Загреб.
7. Крек, С. (1970): *Philosepedon balkanicus* i *Threticus optabilis*, нове врсте трибуса Telmatoscopini Vaillant (Psychodidae). *Год.Биол. инст. Унив. XXIIII, Сарајево*
8. Мацан, Т. Т. (1959): *A guide to Freshwater Invertebrate Animals.* Longman.
9. Маринковић-Господнетић, М. (1970): Фауна Trichoptera подручја Маглића, Волујака и Зеленгоре. *ГЗМ, Сарајево, 9: 107-119.*
10. Nilsson, A. (2005): *The Aquatic Insects of North Europe 1.* Apollo Books, Denmark.
11. Nilsson, A. (2005а): *The Aquatic Insects of North Europe 2.* Apollo Books, Denmark.

12. Павловић, Б. П., Н. Павловић (1999): Богатство лимнофауне изворским облицима и кориштење извора. У *Ресурси природне воде за пиће са еколошким поријеклом*. (М. Матовић, Н. Бајић). Пожега, Епоха: 67–72.
13. Павловић, Б. П., Н. Павловић (2000): Број врста и подврста у лимнофауни Еворопе које живе у кренонским биотопима Балканског полуострва и проблеми њиховог опстанка. *Ecologica Београд – Бања Лука, посебно издање No. 6*: 135–138.
14. Павловић, Невенка, Б. П. Павловић, С. Филиповић, Марина Мршић (2006): Поређење стања таксоцена зообентоса кренона Врела Босне, Паљанске Миљацке, Бистрице и снабдјевање питком водом. У: *Зборник радова – први међународни конгрес „Екологија, здравље, рад, спорт“ 76–80. Бања Лука.*
15. Павловић, Невенка, Мира Божић, С. Филиповић (2008): Анализа зообентоса изворишта Усоре. У: *Научно - стручни скуп са међународним учешћем „Савремене технологије за одрживи развој градова“, Зборник радова, 611-618. Бања Лука.*
16. Павловић, Невенка, Б. П. Павловић, Радојка Пајчин, С. Филиповић, Д. Дмитровић, Марина Мршић (2009): Стање таксоцена зообентоса кренона у сливу Сутјеске. У: *Научно - стручни скуп са међународним учешћем „Заштита и здравље на раду и заштита животне средине“, Зборник радова, 427–440. Бања Лука.*
17. Пљакић, М. (1952): Прилог распрострањења *Gammarus (Rivulogammarus) pulex fossarum* у Србији. *Архив биолошких наука (посебан отисак.) 1–2*: 74–88.
18. Пљакић, М. (1962): Прилог познавању структуре мешовитих популација *Amfipoda Gammarus (R.) balcanicus* i *Gammarus (R.) pulex fossarum*. *Архив биолошких наука. ХИВ, 1-2*: 51-57.
19. Станковић, С. (1924): Студија на изворским и поточним планаријама Балканског полуострва. *Глас Српске Краљевске Академије; СХИИ, први разред; 50*: 39–89.
20. Танасијевић, М. (1970): Фауна Ephemeroptera у подручју планина Маглић, Волујак и Зеленгора. *ГЗМ, 9*: 179-184. Сарајево.

Примљено: 24. 12. 2010.

Одобрено: 12. 07. 2011.