



Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 1(67), 2015

ՄԵՎԱՆԱ ԼԻՃ ԹՎՓՎՈՂ ԳԵՏԵՐԻ ՋՐԵՐԻ
ԷԿՈԼՈԳԱՄԱՆՐԷԱԲԱՆԱԿԱՆ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ

Հ.Ս. ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ¹, Ս.Հ. ՀԱԿՈԲՅԱՆ¹, Է.Խ. ՂՈՒԿԱՍՅԱՆ¹,
Վ.Լ. ԱՍՏՆՐՅԱՆ¹, Ռ.Հ. ԿՈԲԵԼՅԱՆ¹, Վ.Գ. ԳՈՒԼԱՆՅԱՆ²

¹ ՀՀ ԳԱԱ Կենդանաբանության և հիդրոէկոլոգիայի գիտական կենտրոնի
Հիդրոէկոլոգիայի և ձկնաբանության ինստիտուտ

² ՀՀ Բնապահպանության նախարարության “Սևան ազգային պարկ”
e_g hukasyan@yahoo.com; susannahakob@rambler.ru

Կատարվել են Սևանա լիճ թափվող 5 խոշոր գետերի մանրէաբանական և ջրակենսաբանական հետազոտություններ: Փորձ է արվել սապրոֆիտ բակտերիաների քանակի հիման վրա տալ գետերի գետաբերանային հատվածների ջրերի որակի ինտեգրալ գնահատականը: Հետազոտությունների արդյունքները ցույց են տվել, որ լիճ թափվող գետերի ջրերն աղտոտված են կոմունալ կենցաղային հոսքաջրերով:

Գետեր – մանրէներ – հատակային ֆաունա – հոսքաջրեր – կենսաբացահայտիչներ – ջրի որակ

Проведены микробиологические и гидробиологические исследования 5 крупных рек бассейна озера Севан. На основе количества сапрофитных бактерий предпринята попытка дать интегральную оценку качества речной воды в устьевых участках. Результаты исследования показали, что воды рек, впадающих в озеро, загрязнены фекальными стоками.

Реки – микроорганизмы – донная фауна – сточные воды – биоиндикаторы – качество воды

Microbiologic and hydrobiologic studies of 5 big rivers of Lake Sevan basin have been carried out. Based on the given parameters it is attempted to provide an integrated assessment of rivers water quality in the river mouths. The results has shown that rivers inflowing into the lake are contaminated by fecal flows.

Rivers – microorganisms – benthic fauna – waste water – bioindicators – water quality

Սևանա լիճը, որը Հարավային Կովկասի քաղցրահամ ջրի խոշորագույն աղբյուրն է, ենթարկվում է հզոր մարդածին ազդեցության: Թեպետ վերջին տարիներին սահմանափակվել են լիճ լցվող արտադրական հոսքաջրերը, այնուհանդերձ ջրհավաք ավազանից լիճ ներթափանցող կենցաղային հոսքերի ծավալը գրեթե չի փոխվել: Լճի վրա ջրհավաք ավազանի գետերի ազդեցությունը գնահատելու համար փորձ է արվել համատեղել երկու՝ մանրէաբանական և ջրակենսաբանական մեթոդները:

Առաջին անգամ Սևանա լիճ թափվող գետերում մանրէաբանական ուսումնասիրություններ կատարվել են Ղամբարյանի կողմից [5]: Պարզվել է, որ սապրոֆիտ մանրէների քանակը Մասրիկ, Կարճաղբյուր գետերի և Գավառագետի ջրերում 1956-1957թթ. -ից 2009 թ. ժամանակահատվածում ավելացել է մի քանի տասնյակ անգամ:

Սևանա լճի ջրհավաք ավազանի գետերի հատակային ֆաունայի վերաբերյալ տեղեկությունները խիստ սահմանափակ են, աղքատիկ և առնչվում են հիմնականում

ձկների կերային բազայի հետ [3, 10]: Գետերի հատակային ֆաունայի առանձին կարգաբանական խմբերի հետազոտություններ կատարվել են Ակրամովսկու, Մեշկովայի, Նիկոլայեվի կողմից [3, 7, 9]: Սակայն առավել կանոնավոր հետազոտություններ կատարվել են 90-ական թվականներից ի վեր [1, 5, 6, 15]:

Աշխատանքի նպատակն է Սևանա լիճ թափվող գետերի ջրերի աղտոտվածության գնահատումը ըստ մանրէաբանական և ջրակենսաբանական ցուցանիշների: Վերջինս թույլ կտա բացահայտել լճի վրա ջրհավաք ավազանի գետերի ազդեցությունը:

Լյուրթ և մեթոդ: Հիդրոհամակարգ ներմուծված ֆեկալ-տնտեսական հոսքաջրերի ազդեցության գնահատման հիմնական ցուցանիշներ են ընտրվել սապրոֆիտ բակտերիաների և աղիքային ցուպիկի քանակները [2, 8]: Միաժամանակ մակերևութային ջրերի որակի գնահատման համար հիմք են ծառայել հատակային անողնաշարների քանակական և որակական ցուցանիշները:

Մանրէաբանական և հատակային ֆաունայի հետազոտությունները կատարվել են Սևանա լիճ թափվող գետերի գետաբերաններում միաժամանակ:

Աշխատանքի համար փորձանյութ են հանդիսացել 2013թ. սեպտեմբեր-նոյեմբեր ամիսներին Սևանա լիճ թափվող 5 գետերի (Ձկնագետ, Գավառագետ, Արգիճի, Վարդենիս, Մասրիկ) գետաբերաններից վերցված փորձանմուշները: Դիտակետերն ընտրվել են հաշվի առնելով գետերի ինտեգրալ ազդեցությունը լճի վրա: Ջրանմուշները մշակվել են մանրէաբանության մեջ ընդունված մեթոդներով [8, 12-14]:

Սապրոֆիտ մանրէների քանակը որոշվել է սննդային ազարից պատրաստված միջավայրում: Փորձանմուշը ինկուբացիայի է ենթարկվել 37°C ջերմաստիճանում՝ 24 ժ տևողությամբ և 20°C ջերմաստիճանում՝ 48-72 ժ տևողությամբ: Արդյունքներն արտահայտվել են 1 մլ հետազոտվող ջրի նմուշում գաղութ առաջացնող միավորների (ԳԱՄ) թվով:

Կոլի-ինդեքսը որոշվել է տիտրման և մեմբրանային գտման մեթոդով: Հետազոտության արդյունքները արտահայտվել են լակտոզադրական աղիքային ցուպիկների գաղութ առաջացնող միավորների թվով:

Թթվածնի կենսաբանական պահանջի (ԹԿՊ₅) արժեքը գնահատվել է նախնական և 5 օր 20°C ինկուբացված ջրանմուշում լուծված թթվածնի պարունակության որոշմամբ՝ ըստ Վինկլերի մեթոդի [9]: Գետերի ջրերի որակի գնահատումը կատարվել է ըստ Ռոմանենկոյի [14]:

Հատակային մակրոանոդնաշարների նմուշառումն կատարվել է նույն ժամանակահատվածում, համաձայն AQEM ծրագրի շրջանակներում մշակված նմուշառման մեթոդների [17]:

Գետերի գետաբերանների ջրի որակը գնահատվել է ըստ *EBI-ինդեքսի* (ընդալայնված բիոտիկ ինդեքս), որի արժեքները արտացոլում են տվյալ դիտակետի օրգանական աղտոտվածության աստիճանը և զգայուն ու ոչ զգայուն կարգաբանական խմբերի հարաբերակցությունը: *EBI-ինդեքսը* Վուդիվիսի գործակցի ձևափոխված տարբերակն է: Այս մեթոդի հիմքում ընկած է տարբեր տեսակի աղտոտվածության նկատմամբ խմբերի զգայունության աստիճանը և ունի ջրի որակի գնահատման 5 մակարդակ [15,17]:

Արդյունքներ և քննարկում: Գ. Ձկնագետ. Ջրի բազմամյա միջին տարեկան ծախսը 1.11 մ³/վ է, հոսքը՝ 35 մլն.մ³:

Ձկնագետի գետաբերանի դիտակետի ջրերում ԹԿՊ₅-ի արժեքը (2.1 մգ Օ₂/դմ³) չի գերազանցել սահմանային թույլատրելի կոնցենտրացիան (ՄԹԿ՝ 3.0 մգ/դմ³): 20°C և 37°C աճող սապրոֆիտ մանրէների քանակը համապատասխանաբար կազմել է 2500 և 120 ԳԱՄ/մլ, իսկ կոլի-ինդեքսը՝ 3.8 հազ. ԳԱՄ/լ (աղ.1):

Նախորդ տարիների համեմատ (օգոստոս 2010թ. և հուլիս 2012թ.) 2013թ. նոյեմբերին արձանագրվել է հետազոտված մանրէների քանակի նվազում, ինչը պայմանավորված է ուսումնասիրված ժամանակահատվածում գետի ջրհավաք ավազանում տնտեսական գործունեության սահմանափակմամբ:

Համաձայն Ռոմանենկոյի մակերևութային ջրի որակի էկոլոգասանիտարական գնահատման, գետաբերանի ջրերը գնահատվել են “բավական մաքուրից” “թույլ աղտոտված” կարգի:

Ջրակենսաբանական հետազոտությունները ցույց են տվել, որ աշնան ամիսներին Ջկնագետի ստորին հոսանքում ըստ թվաքանակի գերակշռել են կիսակարծրաթևերը (Heteroptera), իսկ ըստ կենսազանգվածի՝ միօրիկները (Ephemeroptera), փորոտանիները (Gastropoda) և թավաթևերը (Trichoptera) (աղ. 2): Ըստ հատակային կենդանիների կարգաբանական կազմի հաշվարկված EBI ինդեքսի մեծության՝ գետաբերանում ջրի որակը գնահատվել է «լավ որակի» (II դաս) (աղ. 2):

Գ.Գավառագետ. Ջրի բազմամյա միջին տարեկան ծախսը 3.82 մ³/վ է, հոսքը՝ 120.6 մ/ն. մ³:

Գավառագետի գետաբերանային հատվածում՝ Նորատուս բնակավայրից ներքև, 20°C և 37°C աճող սապրոֆիտ մանրէների քանակը համապատասխանաբար կազմել է 9000 և 2200 ԳԱՄ/մլ, իսկ կոլի-ինդեքսը՝ 280.0 հազ. ԳԱՄ/լ: ԹԿՊ₅-ի արժեքը կազմել է 2.48 մգ O₂/դմ³:

Աղյուսակ 1. Սապրոֆիտ մանրէների քանակը, կոլի-ինդեքսը և թթվածնի կենսաքիմիական պահանջը Սևանա լճի ջրհավաք ավազանի հիմնական գետերի գետաբերաններում

Գետ	Սապրոֆիտ մանրէների քանակ, ԳԱՄ/մլ		Կոլի ինդեքս, հազ.ԳԱՄ/լ	ԹԿՊ ₅ , մգ O ₂ /դմ ³	Ջրի որակ ըստ մանրէաբանական ցուցանիշների
	20°C	37°C			
Ջկնագետ	2500	120	3.8	2.1	«բավական մաքուրից» «թույլ աղտոտված»
Գավառագետ	9000	2200	280.0	2.48	«չափավոր աղտոտվածից» «խիստ աղտոտված»
Վարդենիս	4500	750	15.0	2.7	«թույլ աղտոտվածից» «չափավոր աղտոտված»
Արգիճի	2200	300	10.0	2.1	«բավական մաքուրից» «թույլ աղտոտված»
Մասրիկ	4000	780	90.0	3.17	«թույլ աղտոտվածից» «ուժեղ աղտոտված»

Աղյուսակ 2. Հատակային մակրոանոդանաշարների թվաքանակը (N, առնձ./ մ²) և կենսազանգվածը (B, գ/մ²) Սևանա լճի ջրհավաք ավազանի հիմնական գետերի գետաբերաններում

	Ջկնագետ		Գավառագետ		Արգիճի		Վարդենիս		Մասրիկ	
	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B
Կարգաբանական խումբ										
Hirudinea	11	0,06	-	-	22	0,47	1	0,01	1	0,01
Oligochaeta	59	0,03	-	-	79	0,10	1	0,001	-	-
Gastropoda	7	0,32	-	-	21	5,03	65	1,34	-	-
Gammaridae	2	0,01	2944	24,43	18	0,31	-	-	282	4,84
Odonata	1	0,20	-	-	-	-	-	-	-	-
Ephemeroptera	45	0,28	-	-	-	-	163	0,44	43	0,34
Chironomidae	79	0,08	37	0,33	227	0,74	83	0,08	4	0,01
Trichoptera	10	0,23	-	-	4	0,08	11	0,13	5	0,78
Heteroptera	100	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-
Tipulidae	-	-	-	-	-	-	3	0,10	-	-
Psychodidae	4	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-
Coleoptera	7	0,01	-	-	1	0,01	2	0,001	-	-
Simuliidae	43	0,05	18	0,10	48	0,07	186	0,37	25	0,11
Tabanidae	2	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-
ընդամենը	370	1,32	3155	26,63	420	6,81	515	2,48	360	6,08
EBI ինդեքս	լավ որակ		ցածր որակ		նչ բարձր որակ		նչ բարձր որակ		նչ բարձր որակ	

Համաձայն Ռոմանենկոյի մակերևութային ջրի որակի էկոլոգասանիտարական գնահատման Գավառագետի գետաբերանում ջրերը գնահատվել են որպես «չափավոր աղտոտվածից» «խիստ աղտոտված»:

Ջրակենսաբանական հետազոտությունների արդյունքների համաձայն Գավառագետի գետաբերանի տեսակային բազմազանությունը հարուստ չէ: Ըստ թվաքանակի՝ 2944 առնձ./մ² և կենսազանգվածի 24,43 գ/մ² գերակշռել են կողալողերը (Gammaridae) (աղ. 2): Ջրի որակը ըստ EBI ինդեքսը գնահատվել է «ցածր որակի» (IV դաս):

Գ.Վարդենիս. Երկարությունը՝ 28 կմ է, ջրհավաք ավազանը՝ 116 կմ²: Ջրի բազմամյա միջին տարեկան միջին ծախսը 1.87 մ³/վ է, հոսքը՝ 55.8 մլն.մ³:

Վարդենիս գետի գետաբերանում 20°C և 37°C աճող սապրոֆիտ մանրէների քանակը համապատասխանաբար կազմել է 4500 և 750 ԳԱՄ/մլ, կոլի-ինդեքսը՝ 15 հազ. ԳԱՄ/լ, ԹԿՊ₅-ի արժեքը՝ 2.7 մգ Օ₂/դմ³:

Համաձայն Ռոմանենկոյի մակերևութային ջրի որակի էկոլոգասանիտարական գնահատման, գետաբերանի ջրերը դասվում են «թույլ աղտոտվածից» «չափավոր աղտոտված» կարգի:

Աշնանը Վարդենիս գետի գետաբերանում ըստ կենսազանգվածի գերակշռել են փորոտանի փափկամարմինները, ըստ թվաքանակի՝ միօրիկները (աղ.2): Գետի այս հատվածում մեծաքանակ ջրառի պատճառով ջրի քանակի կրճատման արդյունքում զգալի է Վարդենիկ գյուղի կենցաղային և գյուղատնտեսական հոսքերի ազդեցությունը: Ըստ ջրակենսաբանական ցուցանիշների այն համապատասխանում է «ոչ բարձր» որակի (III դաս):

Գ.Արգիճի. Երկարությունը՝ 51 կմ, ջրհավաք ավազանը՝ 384 կմ²: Ջրի բազմամյա միջին տարեկան ծախսը 5,18 մ³/վ է, հոսքը՝ 163 մլն.մ³:

Ուսումնասիրության արդյունքները վկայում են, որ Արգիճի գետը Ներքին Գետաշենից դեպի գետաբերան ենթարկվում է ինքնամաքման: Արդյունքում ԹԿՊ₅-ի արժեքը (2.1 մգ Օ₂/դմ³) և հետազոտված մանրէների քանակը գետաբերանում կազմում են 20°C և 37°C աճող սապրոֆիտ մանրէների քանակը 2200 և 300 ԳԱՄ/մլ, համապատասխանաբար, իսկ կոլի-ինդեքսը՝ 10,0 հազ. Համաձայն Ռոմանենկոյի մակերևութային ջրի որակի էկոլոգասանիտարական գնահատման՝ Արգիճի գետի գետաբերանի ջրերը դասվում են «բավական մաքուրից» «թույլ աղտոտված» կարգի:

Արգիճի գետի ստորին հոսանքի հատակային համակեցությունում ըստ կենսազանգվածի գերիշխել են փորոտանի փափկամարմինները (Gastropoda) (ընդհանուր կենսազանգվածի 74%): Մեծ է եղել նաև բզզան մոծակի թրթուրների (Chironomidae) բաժնեմասը. ընդհանուր կենսազանգվածի՝ 11%-ը: Աղտոտման նկատմամբ զգայուն տեսակների սահմանափակ քանակի հիման վրա ջրի որակը գնահատվել է «ոչ բարձր որակի» (III դաս):

Գ.Մասրիկ. Երկարությունը 45 կմ է, ջրհավաք ավազանը՝ 685 կմ²: Ջրի բազմամյա միջին տարեկան ծախսը 3,97 մ³/վ է, հոսքը՝ 125 մլն. մ³:

Գետը, հոսելով Մասրիկ գյուղի միջով, աղտոտվում է ֆեկալ-տնտեսական և գյուղատնտեսական հոսքաջրերով, արդյունքում ԹԿՊ₅ արժեքը (3,17 մգ Օ₂/դմ³) գերազանցել է ՄԹԿ-ն: 20°C և 37°C աճող սապրոֆիտ մանրէների քանակը համապատասխանաբար կազմել է 4000 և 780 ԳԱՄ/մլ, կոլի-ինդեքսը՝ 90,0 հազ. ԳԱՄ/լ:

Համաձայն Ռոմանենկոյի մակերևութային ջրի որակի էկոլոգասանիտարական գնահատման գետաբերանի հատվածի ջրերը դասվում են՝ «թույլ աղտոտվածից» «ուժեղ աղտոտված» կարգի:

Մասրիկ գետի գետաբերանում ըստ թվաքանակի և կենսազանգվածի գերակշռել են կողալողերը՝ (Gammaridae) (282 առնձ./մ², 4.84 գ/մ²): Գետի այս հատվածում ոչ հարուստ տեսակային բազմազանության արդյունքում ջրի որակը գնահատվել է «ոչ բարձր»:

Այսպիսով, ուսումնասիրված գրեթե բոլոր գետերի վրա առկա է մարդածին գործոնի ինտենսիվ ազդեցությունը: Գետերը հիմնականում աղտոտվում են տարաբնակեցման համակարգի կենցաղային հոսքաջրերով: Նույնատիպ աղտոտվածության պայմաններում ձևավորվում է նույնատիպ ջրի որակ:

Մանրէաբանական և ջրակենսաբանական մեթոդներով գետերի ջրերի գնահատումը տալիս է նույն արդյունքը: Հետևաբար նշված մեթոդները համադրելի են:

Լիճ թափվող գրեթե բոլոր գետերի ջրի որակը եղել է «ոչ բարձր որակի», բացառությամբ Ձկնագետի և Գավառագետի: Ձկնագետի ստորին հոսանքում աղտոտվածության ազդեցությունը եղել է նվազագույնը, իսկ ջուրը «լավ որակի»: Գավառագետի վրա մեծ ազդեցություն են ունեցել Նորատուս և Գավառ համայնքների հոսքաջրերը, որի հետևանքով ջրի որակը եղել է «ցածր որակի» (IV դաս):

Հետևաբար Սևանա լճի ջրերի որակի վերականգնման նպատակով պետք է կատարել ջրհավաք ավազաններում տնտեսական գործունեության հետևանքները նվազեցնող, բացասական ազդեցությունները կանխարգելող գործնական միջոցառումներ:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. *Միսիրյան Վ.Լ.* Սևանա լիճ թափվող հիմնական գետերի արդի էկոլոգիական վիճակի համալիր գնահատականը: Ատենախոսություն, Երևան, 141 էջ, 2014:
2. *Ակրամովսկիյ Н.Н.* Моллюски (Mollusca). Фауна Армянской ССР, Ереван, 272 с., 1967.
3. *Вербина Н.М.* Гидромикробиология М., стр.288, 1980.
4. *Владимиров В.И.* К изучению биологии и экологии размножения форели гегаркуни. Тр. Севан. гидробиол. ст., 6: 87–118, 1940.
5. *Гамбарян М.Е.* К физико-химическому режиму и микрофлоре притоков оз. Севан. Из-во АН Арм.ССР.Сср.биологии, 14, Н9. с. 65-71, 1961.
6. *Джендереджян К.Г., Акопян С.А.* Зообентос среднего течения р.Аргичи (бассейн оз. Севан). Тез.докл.науч. конф.,посвящ. 75-летию каф. зоологии ЕГУ , Ереван, 1999.
7. *Манукян Г.М.* Биология гаммарид и их роль в зооценозе озера Севан и его притоков. Автореф. канд. дис., Ереван, 27 стр., 1993.
8. *Мешкова А.М.* К биологии некоторых массовых видов ручейников рек и родников бассейна озера Севан. Известия АН Арм.ССР, 14, 6, с. 51-60, 1961.
9. Методические указания по санитарно-микробиологическому анализу воды поверхностных водоемов, М., с. 36, 1981.
10. *Николаев С.Г.* Экология и продукция *Herpobdella octoculata*(L.), *Helobdella stagnalis*(L) озера Севан. Зоол.Ж., 59, с.1421-1425. 1980.
11. *Пивазян С.А.* Питание и пищевые взаимоотношения форелей и сига озера Севан. Труды Севанской гидробиологической станции, 19. с. 151-253, 1984.
12. *Родина А.Г.* Методы водной микробиологии, М., стр. 355, 1965.
13. Романенко В.И., Кузнецов С.Н. Экология микроорганизмов пресных водоемов. Изд-во Наука, Л., с. 193, 1974.
14. *Романенко Д.Д.* Экологическая оценка воздействия гидрохимического строительства на водные объекты. Киев, с. 218-221, 1990.
15. *Семенченко В.П.* Принципы и Системы биоиндикации текучих вод. Изд. Орех Минск, с.125, 2004.
16. *Накобыан S.H.* Assessment of spawning conditions of endemic fish species in major tributaries of Lake Sevan. European River Restoration Conference Austria, Vienna ,11-13 September, 2013.
17. Manual for the application of the AQEM system. A comprehensive method to assess European streams using benthic macro invertebrates, developed for the purpose of the water framework directive, 202 pp., 2002.

Մտագրվել է 06.06.2014