



**ՍԵՎԱՆԱ ԼԻՃ ԹԱՓՎՈՂ ՄԱՐՏՈՒՆԻ, ՎԱՐԴԵՆԻՍ, ԱՐԳԻՃԻ ԵՎ
ՇԱԿԱՐ ԳԵՏԵՐԻ ԶՐԵՐԻ ԷԿՈԼՈԳԱՍԱՆԻՏԱՐԱԿԱՆ ՎԻՃԱԿԻ
ԳՆԱՀԱՏՈՒՄԸ**

**Հ.Ս. ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ², Հ.Վ. ԵՓՐԵՄՅԱՆ¹, Ժ.Հ. ՄԿՐՏՉՅԱՆ¹, Ս.Հ. ՀԱԿՈԲՅԱՆ¹,
Է.Խ. ՂՈՒԿԱՍՅԱՆ¹, Հ.Հ. ԿՈԲԵԼՅԱՆ¹**

¹ՀՀ ԳԱԱ կենդանաբանության և հիդրոէկոլոգիայի գիտական կենտրոնի
Հիդրոէկոլոգիայի և ձկնաբանության ինստիտուտ,

²ՀՀ ՇՄՆ Սևան ազգային պարկ ՊՈԱԿ
hripsimekobelyan@mail.ru

2021թ. Մարտունի, Վարդենիս, Արգիճի և Շակար գետերի տարբեր հատվածներում իրականացվել են մանրէաբանական և հիդրոբիոլոգիական ուսումնասիրություններ: Սապրոֆիտ բակտերիաների և կոլի-ինդեքսի արժեքների հիման վրա վերին և ստորին հոսանքներում կատարվել է գետերի ջրերի որակի գնահատում: Հետազոտության արդյունքում պարզվել է, որ ուսումնասիրված գետերը ֆեկալ-տնտեսական հոսքաջրերով աղտոտված են հատկապես ստորին հոսանքներում:

*Սապրոֆիտ բակտերիաներ – կոլի-ինդեքս – ջրի որակ – պերմանգանատային օքսիդացում –
լուծված թթվածին*

В 2021 г. были проведены микробиологические исследования на разных участках рек Мартуни, Варденис, Аргичи и Цаккар. На основе количественных показателей сапрофитных бактерий и коли индекса, в верхнем и нижнем течении, проведена оценка качества речных вод. Результаты исследования показали, что исследованные реки загрязнены хозяйственно-фекальными сточными водами особенно в нижнем течении.

*Сапрофитные бактерии – коли-индекс – качество воды – перманганатная окисляемость –
растворенный кислород*

In 2021, microbiological-hydrochemical studies in different parts of Martuni, Vardenis, Argitchi and Tsakkar rivers were carried out. Based on the values of saprophytic bacteria and coli-index, rivers water quality assessment in the upper and lower streams was performed. The results of the study showed that the studied rivers are polluted with domestic-fecal wastewaters, especially in the lower reaches.

Saprophytic bacteria-coli-index – water quality – permanganate oxidizability – dissolved oxygen

Սևանա լիճը, որը Հարավային Կովկասի բաղադրամասն է խոշորագույն աղբյուրն է, ենթարկվում է հզոր մարդածին ազդեցության: Թեպետ վերջին տարիներին սահմանափակվել են լիճ լցվող արտադրական հոսքաջրերը, կառուցվել են կեղտաջրերի մեխանիկական մաքրման կայաններ Մարտունի, Գավառ և Վարդենիս համայնքներում, այդուհանդերձ ջրի մաքրման ավագանից լիճ ներթափանցող ֆեկալ - տնտեսական հոսքաջրերի ծավալն էապես չի նվազել:

Առաջին անգամ Սևանա լիճ թափվող գետերում մանրէաբանական ուսումնասիրություններ կատարվել են Ղամբարյանի կողմից [6]: Պարբերաբար Սևանա լիճ թափվող գետերի մանրէաբանական ուսումնասիրություններ կատարվել են Վարդանյանի [3] և Մինասյանի կողմից [1]: Պարզվել է, որ ըստ մանրէաբանական ցուցանիշների՝ առավել աղտոտված են Մարտունի, Գավառագետ, Դրախտիկ և Ծակաբար գետերը:

Աշխատանքի նպատակն է Սևանա լիճ թափվող որոշ գետերի ջրերի որակի գնահատումն ըստ մանրէաբանական ցուցանիշների:

Նյութ և մեթոդ: 2021թ. Սևանա լիճ թափվող Մարտունի, Վարդենիս, Արգիճի, Ծակաբար գետերում մանրէաբանական ուսումնասիրություններ իրականացնելու նպատակով նմուշառում է կատարվել ամռան ամիսներին: Գետի ջրի էկոլոգասանիտարական գնահատման նպատակով ուսումնասիրվել է սապրոֆիտ մանրէների և աղիքային ցուպիկների թվաքանակը [7-10]:

Սապրոֆիտ մանրէների թվաքանակը որոշվել է սննդային ազարից պատրաստված միջավայրում: Փորձանմուշներն ինկուբացվել են 37°C ջերմաստիճանում 24 ժ տևողությամբ և 20-22°C ջերմաստիճանում 48-72 ժ տևողությամբ: Արդյունքներն արտահայտվել են 1մլ հետազոտվող ջրի նմուշում գաղութ առաջացնող միավորների (ԳԱՄ) թվով: 20°C և 37°C ջերմաստիճաններում աճեցված սապրոֆիտ բակտերիաների հարաբերակցության արժեքի հիման վրա որոշվել է գետի ինքնամաքման ինտենսիվությունը [12]: Կոլի-ինդեքսը (աղիքային ցուպիկների քանակը 1 լ ջրում) որոշվել է մեմբրանային գտման մեթոդով [9]:

Օրգանական նյութի պարունակությունը գետերում գնահատվել է ըստ պերմանգանատային օքսիդացման արժեքի (ՊՕ) և որոշվել է՝ համաձայն Կուբելի մեթոդի, իսկ լուծված թթվածնի պարունակությունը՝ ըստ Վինկլերի մեթոդի [4]:

Արդյունքներ և քննարկում: Մարտունի գետում կատարված հետազոտությունների արդյունքում 20°C-ում և 37°C-ում աճեցված սապրոֆիտ մանրէների թվաքանակը համապատասխանաբար կազմել է 1450-100000 ԳԱՄ/մլ և 200-20000, ԳԱՄ/մլ, կոլի-ինդեքսը՝ 3200-2 մլն. ԳԱՄ/լ, ՊՕ արժեքը՝ 1-5,9 մգՕ/դմ³, ջրում լուծված թթվածինը՝ 3-9,4 մգՕ₂/դմ³ (աղ. 1): Մարտունի գետում ուսումնասիրված ցուցանիշների նվազագույն արժեքներ, բացառությամբ ջրում լուծված թթվածնի (9,4), դիտվել են վերին հոսանքում, իսկ գետաբերանի հատվածում ընդհակառակը՝ լուծված թթվածնի արժեքը (3 մգՕ₂/դմ³) նվազել է, իսկ մնացած ցուցանիշների արժեքները՝ աճել: Մանրէների միջոցով կատարվող ինքնամաքման արժեքը (20°C-ում և 37°C-ում աճեցված սապրոֆիտ մանրէների հարաբերակցություն) կազմել է 5-7,5 (սկ. 1):

Աղյուսակ 1. Սապրոֆիտ մանրէների քանակը, կոլի-ինդեքսը, լուծված թթվածնի պարունակությունը, պերմանգանատային օքսիդացման արժեքը Մարտունի գետի տարբեր հատվածների ջրերում

Դիտակետ	Սապրոֆիտ մանրէների քանակ, ԳԱՄ/մլ		Կոլի-ինդեքս, հզ. ԳԱՄ/լ	Լուծված թթվածին, մգՕ ₂ /դմ ³	Պերմանգանատային օքսիդացում, մգՕ/դմ ³
	20°C	37°C			
Վերին հոսանք	1450	200	3,2	9,4	1
Գետաբերան	100000	20000	2000	3	5,9

Համաձայն ՀՀ առողջապահության նախարարության՝ 2018թ. N 09-Ն հրամանի՝ «ռեկրեացիոն նպատակով ջրօգտագործման վայրերում մակերևութային ջրային ռեսուրսների ջրի որակին ներկայացվող հիգիենիկ պահանջներ» N 2.1.5.001-18 սահմանարկային կանոնները և նորմերը հաստատելու մասին որոշման, կոլիֆորմ բակտերիաների քանակը չպետք է գերազանցի 100000 ԳԱՄ/մլ:

րիաների թվաքանակը չպետք է գերազանցի 500 ԳԱՄ/100մլ արժեքը: Նշված արժեքը Մարտունի գետի վերին հոսանքում չի գերազանցել ՍԹԿ-ն (սահմանային թույլատրելի կոնցենտրացիա), իսկ գետաբերանի հատվածում գերազանցել է 400 անգամ:

Վարդենիս գետում կատարված ուսումնասիրությունների արդյունքում 20°C և 37°C ջերմաստիճաններում աճող սապրոֆիտ բակտերիաների թվաքանակը համապատասխանաբար տատանվել է 500-6100 ԳԱՄ/մլ և 95-1500 ԳԱՄ/մլ սահմաններում, իսկ կոլի-ինդեքսը՝ 600-100հգ. ԳԱՄ/լ: Վերջինս սահմանային ՍԹԿ-ն գետաբերանի հատվածում գերազանցել է 20 անգամ: Ջրում լուծված թթվածնի պարունակությունը եղել է 9,5-11 մգՕ₂/դմ³, իսկ պերմանգանատային օքսիդացման արժեքը՝ 1,12-1,76 մգՕ/դմ³ (աղ.2):

Սղյուակ 2. Վարդենիս գետի որոշ դիտակետերում գրանցված սապրոֆիտ մանրէների թվաքանակը, կոլի-ինդեքսը, լուծված թթվածնի պարունակությունը և պերմանգանատային օքսիդացման արժեքը

Դիտակետ	Սապրոֆիտ մանրէների քանակ, ԳԱՄ/մլ		Կոլի-ինդեքս, հգ. ԳԱՄ/լ	Լուծված թթվածին, մգՕ ₂ /դմ ³	Պերմանգանատային օքսիդացում, մգՕ/դմ ³
	20°C	37°C			
Ակունք	500	95	0,6	9,5	1,12
Գետաբերան	6100	1500	100	11	1,76

Նախորդ տարիներին կատարված ուսումնասիրությունների արդյունքների հետ համեմատած գետաբերանի հատվածում կոլի-ինդեքսի արժեքներն ավելացել են 6,6 անգամ, ինչը պայմանավորված է մարդածին գործոնի ազդեցության աճով [3]

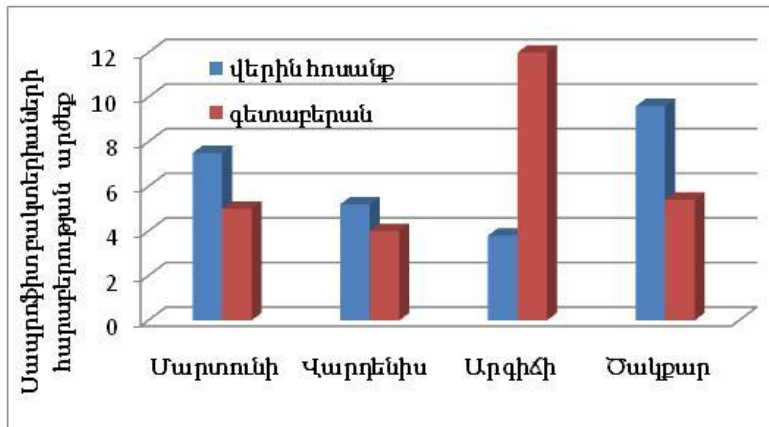
Արգիճի գետում 20°C-ում և 37°C-ում աճող բակտերիաների թվաքանակը համապատասխանաբար կազմել է 650-2800 ԳԱՄ/մլ և 170-232 ԳԱՄ/մլ, իսկ կոլի-ինդեքսի արժեքը տատանվել է 500-4000 ԳԱՄ/լ-ի սահմաններում: Ջրում լուծված թթվածնի պարունակությունը կազմել է 8,3-11,5 մգՕ₂/դմ³, պերմանգանատային օքսիդացման արժեքը՝ 1,9-3 մգՕ/դմ³: Գետի ակունքում, մյուս դիտակետերի համեմատ, գրանցվել է պերմանգանատային օքսիդացման բարձր արժեք՝ 3 մգՕ/դմ³ (աղ.3), ինչը հավանաբար պայմանավորված է եղել ջրում օրգանական նյութի բարձր մակարդակով: Գետաբերանի հատվածում բարձրացել է ջրում լուծված թթվածնի արժեքը՝ 11,5 մգՕ₂/դմ³ (աղ. 3), և ակունքի համեմատ (3,8) ակտիվացել է ինքնամաքման գործընթացը (12), (սկ. 1): Համեմատած նախորդ տարիներին կատարված ուսումնասիրությունների արդյունքների հետ՝ Արգիճի գետի գետաբերանի հատվածում կրկնակի աճել է կոլի-ինդեքսի արժեքը [2]:

Սղյուակ 3. Սապրոֆիտ մանրէների քանակը, կոլի-ինդեքսը, լուծված թթվածնի պարունակությունը և պերմանգանատային օքսիդացման արժեքը Արգիճի և Ծակքար գետերի տարբեր հատվածների ջրերում

Դիտակետ	Սապրոֆիտ մանրէների քանակ, ԳԱՄ/մլ		Կոլի-ինդեքս, հգ. ԳԱՄ/լ	Լուծված թթվածին, մգՕ ₂ /դմ ³ ,	Պերմանգանատային օքսիդացում, մգՕ/դմ ³
	20°C	37°C			
	Գետ Արգիճի				
Ակունք	650	170	0,5	8,3	3
Գետաբերան	2800	232	4	11,5	1,9
	Գետ Ծակքար				
Ակունք	2700	280	5	10,2	0,64
Գետաբերան	3200	590	12	9,5	1,36

Ծակքար գետում 20°C-ում և 37°C-ում աճող սապրոֆիտ մանրէների թվաքանակը համապատասխանաբար տատանվել է 2700-3200 ԳԱՄ/մլ և 280-590 ԳԱՄ/մլ սահմաններում, իսկ կոլի-ինդեքսի արժեքները կազմել են 5-12 հգ. ԳԱՄ/լ, որը ՍԹԿ-ն ստորին հոսանքում գերազանցել է 2,4 անգամ:

Լուծված թթվածնի պարունակությունը կազմել է 9,5-10,2 մգO₂/դմ³, իսկ պերմանգանատային օքսիդացման արժեքը՝ 0,64-1,36 մգO/դմ³ (աղ. 3): Գետի ակունքի և գետաբերանի հատվածում գրանցված արդյունքները շատ քիչ են տարբերվում միմյանցից, քանի որ ակունքում գետի հոսքը ձևավորվում է ստորերկրյա ջրերի հաշվին, որտեղ թափվում են նաև մոտակա բնակավայրերի ֆեկալ-տնտեսական հոսքաջրերը՝ աղտոտելով այն: Ինքնամաքման գործընթացն առավել բարձր է եղել գետի ակունքում՝ պայմանավորված ջրում լուծված թթվածնի համեմատաբար բարձր արժեքով:



Նկ. 1. Սևան թափվող Մարտունի, Վարդենիս, Արգիճի և Ծակքար գետերի ինքնամաքման գործընթացը ըստ 20°C և 37°C ջերմաստիճաններում աճող բակտերիաների հարաբերության արժեքի

Այսպիսով, ուսումնասիրությունների արդյունքներից պարզ է դարձել, որ գետերը համայնքների տարածքներով հոսելիս հիմնականում աղտոտված են եղել ֆեկալ-տնտեսական և գյուղատնտեսական հոսքաջրերով: Սապրոֆիտ մանրէների միջոցով իրականացվող ինքնամաքման գործընթացը ակունքից դեպի գետաբերան նվազել է (9,8-4)՝ բացառությամբ Արգիճի գետի (12): Մանրէներով առավել աղտոտված են եղել Մարտունի և Վարդենիս գետերը:

Հետազոտված գետերի գետաբերանի հատվածներում կոլիֆորմ բակտերիաները ռեկրեացիոն նպատակով օգտագործվող ջրերի՝ ՀՀ առողջապահության նախարարության սահմանած չափաքանակը գերազանցել են 2,4-20 անգամ: Նշված հատվածների ջրերը չի թույլատրվում օգտագործել ռեկրեացիոն նպատակով:

Համաձայն Վ.Դ. Ռոմանենկոյի՝ մակերևութային ջրերի որակի էկոլոգասահմանադրական գնահատման [11], ըստ 37°C-ում աճող սապրոֆիտ բակտերիաների թվաքանակի, ուսումնասիրված Արգիճի, Ծակքար գետերը, Մարտունի և Վարդենիս գետերի ակունքների ջրերը պատկանում են «մաքուր» ջրերի դասին: Մարտունի գետի գետաբերանի հատվածում ջուրը դասվել է «կեղտոտ», իսկ Վարդենիս գետի գետաբերանի հատվածում «բավարար մաքուր» ջրերի դասին:

Համաձայն կոլի-ինդեքսի արժեքների՝ Վարդենիս, Արգիճի գետերի վերին հոսանքներում ջուրը գնահատվել է որպես «մաքուր», իսկ Մարտունի և Ծակքար գետերում՝ «բավարար մաքուր»: Գետաբերանի հատվածներում Վարդենիս և Ծակքար գետերի ջրերը դասվել են «աղտոտված», Մարտունի գետը՝ «կեղտոտ», իսկ Արգիճի գետը՝ «բավարար մաքուր» ջրերի շարքում: Հարկ է նշել, որ պերմանգանատային օքսիդացման արժեքի փոփոխությունները հիմնականում համադրվել են մանրէների բնակական փոփոխությունների հետ:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Մինասյան Ա.Մ. Սևանա լճի վտակների աղտոտվածությունն ըստ մանրէաբանական ցուցանիշների. Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 64, 1, էջ 102-110, 2004:
2. Վարդանյան Յ.Ս., Հակոբյան Ս.Հ., Ղուկասյան Է.Խ., Ասատրյան Վ.Լ., Կորեյան Յ.Հ., Գուլանյան Վ.Գ. Սևանա լիճ թափվող գետերի ջրերի էկոլոգամանրէաբանական բնութագիրը. Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 67, 1, էջ 18-22, 2015:
3. Վարդանյան Յ.Ս., Մինասյան Ա.Մ., Հովհաննիսյան Ռ.Հ., Գուլանյան Վ. Գ., Նավասարդյան Է.Գ. Սևանա լճի և լիճ թափվող գետերի ջրերի որակի գնահատումն ըստ մանրէաբանական ցուցանիշների. Հայաստանի կենսաբան. հանդես, 64, 1, էջ 26-30, 2012:
4. Алейкин О.А., Семенов А.Д., Скопинцев Б.А. Руководство по химическому анализу вод суши. Гидрометеиздат, Л., 268 с., 1973.
5. Амбразене Ж.П. Классифицирование речных вод по степени загрязненности на основе микробиологических показателей. Водные ресурсы. 5, с. 102-110, 1974.
6. Гамбарян М.Е. К физическо-химическому режиму и микрофлоре притоков оз. Севан. Издательство АН Арм. ССР. Сер. Биологии, 14, Н9, 65-71 с., 1961.
7. Григорьева Л.В. Санитарная бактериология и вирусология водоемов. М., «Медицина», 189 с., 1975.
8. Драчев С.М. Борьба с загрязнением рек, озер и водохранилищ промышленными и бытовыми стоками. Изд-во Наука, М.-Л., 273 с., 1964.
9. Методические указания по санитарно-микробиологическому анализу поверхностных водоемов, М., 36 с., 1981.
10. Родина А.Г. Методы водной микробиологии. Изд-во Наука, М.-Л., 363 с., 1965.
11. Романенко В.Д., Оксиюк О.П., Жуковский В.Н., Стольберг Ф.В., Лаврик В.И. Экологическая оценка воздействия гидротехнического строительства на водные объекты, Киев, Науково Думка, 255 с., 1990.
12. Теканова Е.В., Макарова Е.М. Микробиологическая индикация загрязнения воды реки Нелукса (Кореция), «Ученые записки Петрозаводского государственного университета», 160, 8, 109-114, 2016.

Ստացվել է 05.08.2022