



ԱՂՍՏԵՎ ԳԵՏԱՎԱԶԱՆԻ ԷԿՈԼՈԳԱՍՍԱՆԻՏԱՐԱԿԱՆ ՎԻՃԱԿԻ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄԸ

Ռ.Ր. ԿՈՐԵԼՅԱՆ, Յ.Վ. ԵՓՐԵՄՅԱՆ, Ժ.Յ. ՄԿՐՏՉՅԱՆ, Յ.Ֆ. ՄԵԼՔՈՆՅԱՆ,
Յ.Ս. ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ, Է.Խ. ՂՈՒԿԱՍՅԱՆ, Ս.Յ. ՀԱԿՈԲՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ կենդանաբանության և հիդրոէկոլոգիայի գիտական կենտրոն
hripsimekobelyan@mail.ru

2021թ. Աղստև գետավազանում իրականացվել են մանրէաբանական ուսումնասիրություններ, որոնց արդյունքում գնահատվել է գետի էկոլոգիական վիճակը, մասնավորապես սապրոֆիտ բակտերիաների և կոլի-ինդեքսի արժեքների հիման վրա որոշվել է ջրի որակը: Աղստև գետը հիմնականում աղտոտվել է կոմունալ-կենցաղային հոսքաջրերով՝ Դիլիջան և Իջևան քաղաքներից հոսքով վար դիտակետերում:

Սապրոֆիտ բակտերիաներ – կոլի-ինդեքս – ջրի որակ

В 2021г. в бассейне реки Агстев были проведены микробиологические исследования, в результате которых дана оценка экологического состояния реки, в частности, было определено качество воды по значениям сапрофитных бактерий и коли-индекса. Река Агстев в основном загрязнялась коммунально-бытовыми стоками на дистанционных станциях ниже по течению от городов Дилижан и Иджеван.

Сапрофитные бактерии – коли-индекс – качество воды

In 2021 the Aghstev river basin, microbiological studies were carried out, as a result of which the ecological state of the river was evaluated, in particular, the water quality was determined based on the values of saprophytic bacteria and coli index. The Aghstev River was mainly polluted by domestic sewage at remote stations downstream from the cities of Dilijan and Ijevan.

Saprophytic bacteria – coli-index – water quality

Աղստև գետը սկիզբ է առնում Փամբակի լեռներից: Սկզբում մի փոքրիկ առվակ է, այնուհետև, Դիլիջան քաղաքի մոտ հորդանալով, դառնում է ջրառատ գետ: Սնվում է գերազանցապես ձնհալքից և անձրևաջրերից: Երկարությունը 133 կմ է, Հայաստանում՝ 99 կմ:

Սապրոֆիտ բակտերիաները ջրային էկոհամակարգերի հիմնական մասն են և մեծ դեր ունեն նյութերի և էներգիայի շրջապտույտի մեջ: Հետերոտրոֆ բակտերիաները գետային էկոհամակարգում կարևոր դեր են խաղում՝ քայքայելով ալլոխտոն բնույթի օրգանական նյութերը: Նրանց ներդրումը մեծ է գետի ինքնամաքման և ջրի որակի ձևավորման գործում [7, 13]:

Բակտերիաներն ունեն բարձր վերականգնող կարողություն և շրջակա միջավայրի նույնիսկ փոքր փոփոխություններին արագ արձագանքող լավ ցուցանիշ են: Բակտերիոցենոզների արձագանքը ջրային էկոհամակարգն աղտոտող նյութերի մուտքին արտացոլվում է մանրէների այն էկոլոգիական և տրոֆիկ խմբերի զարգացման քանակական և ֆունկցիոնալ ցուցանիշների փոփոխությամբ, որոնք օգտագործում են այս նյութը որպես էներգետիկ և կառուցողական բաղադրիչ [14]:

Աշխատանքի նպատակն է մանրէաբանական ցուցանիշների հիման վրա գնահատել Աղստև գետավազանի էկոլոգասանիտարական վիճակը:

Ջրի որակի գնահատման նպատակով ուսումնասիրվել է մեզոֆիլ սապրոֆիտ բակտերիաների թվաքանակը (աճեցված 37°C 24 ժամվա ընթացքում և 20°C 48 ժամ տևողությամբ), որոշվել է կոլի-ինդեքսը (աղիքային ցուպիկների քանակը 1լ ջրում), որը բնութագրում է մարդկանց և կենդանիների կողմից հիդրոհամակարգ ներմուծված միկրոֆլորան:

37°C ջերմաստիճանում աճող սապրոֆիտ բակտերիաները ջրային էկոհամակարգի սանիտարական վիճակի ցուցանիշ են, նրանց առկայությունը կապված է սապրոֆիտ միկրոֆլորայի հետ, որը ներթափանցում է էկոհամակարգ մարդկանց և կենդանիների կողմից:

Ֆեկալ աղտոտման գնահատման և ախտածին միկրոօրգանիզմների առկայության լավ ցուցիչներ են ֆեկալ կոլիֆորմները: Վերջիններիս առկայությունը պայմանավորված է նաև գյուղատնտեսական և արոտավայրերից եկող չմաքրված հոսքաջրերով [12]:

E. coli բակտերիաները ջրային էկոհամակարգի թարմ ֆեկալ աղտոտման ցուցանիշներ են: *E. coli* բակտերիաների առկայությունը ջրում չի կարող անհանգստության առիթ հանդիսանալ, սակայն այդ փաստը կարող է խոսել այն մասին, որ տարածքը կարող է վարակված լինել նաև մարդու առողջության համար վտանգավոր այլ ախտածին բակտերիաներով և վիրուսներով, այսինքն՝ դա պարզապես խոսում է մարդու առողջությանը սպառնացող պոտենցիալ վտանգի մասին:

Նյութ և մեթոդ: 2021թ. հիդրոէկոլոգիական ուսումնասիրություններ իրականացնելու նպատակով գարուն-աշուն ժամանակահատվածում նմուշառում է կատարվել Աղստև գետի 4 դիտակետերից, ինչպես նաև Հաղարծին և Գետիկ գետերի ստորին հոսանքներից: Ընտրված դիտակետերն են՝ I-Աղստև գ. Դիլիջան քաղաքից հոսքով վեր, II-Աղստև գ. Դիլիջան քաղաքից հոսքով վար, III-Աղստև գ. Գետիկ վտակը խառնվելուց հետո հոսքով վար, IV-Աղստև գ. Իջևան քաղաքից հոսքով վար, V-Գետիկ գետի ստորին հոսանք և VI-Հաղարծին գետի ստորին հոսանք:

Նմուշառումը կատարվել է մանրէազերծ տարաներով, մանրէաբանության մեջ ընդունված մեթոդների համաձայն: Սապրոֆիտ բակտերիաների (20°C և 37°C) թվաքանակը որոշվել է չոր սննդարար ագարից պատրաստված ստանդարտ սննդամիջավայրում, աճի համապատասխանաբար 24 և 48 ժամ հաշվարկով, իսկ կոլի-ինդեքսը՝ մեմբրանային ֆիլտրման մեթոդով [5, 6, 10]:

Որոշվել է գետի ջրի ինքնամաքման գործընթացը՝ 20°C և 37°C ջերմաստիճաններում աճեցված սապրոֆիտ բակտերիաների քանակական արժեքների հարաբերակցության արդյունքի հիման վրա [8, 9]:

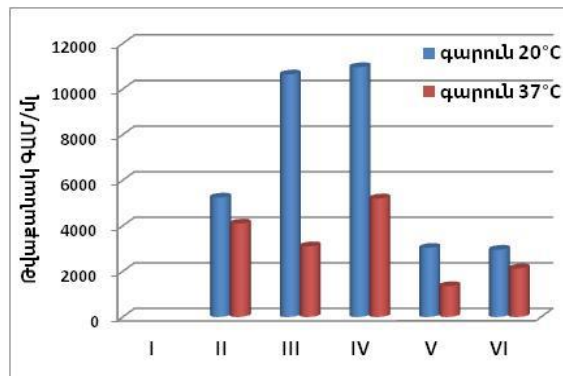
Գետի ջրի որակի էկոլոգասանիտարական գնահատումը կատարվել է ըստ Վ.Դ. Ռոմա-նենկոյի [11]:

Արդյունքներ և քննարկում: 2021թ. հիդրոէկոլոգիական ուսումնասիրություններ իրականացնելու նպատակով գարուն-աշուն ժամանակահատվածում նմուշառում է կատարվել Աղստև գետի 4 դիտակետերից, ինչպես նաև Հաղարծին և Գետիկ գետերի ստորին հոսանքներից: Ընտրված դիտակետերն են՝ I-Աղստև գ. Դիլիջան քաղաքից հոսքով վեր, II-Աղստև գ. Դիլիջան քաղաքից հոսքով վար, III-Աղստև գ. Գետիկ վտակը խառնվելուց հետո հոսքով վար, IV-Աղստև գ. Իջևան քաղաքից հոսքով վար, V-Գետիկ գետի ստորին հոսանք և VI-Հաղարծին գետի ստորին հոսանք:

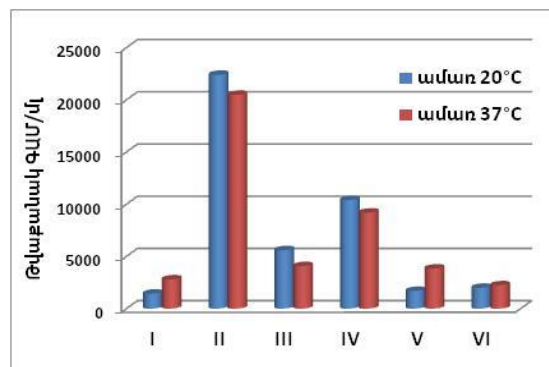
Նմուշառումը կատարվել է մանրէագերծ տարաներով, մանրէաբանության մեջ ընդունված մեթոդների համաձայն: Սապրոֆիտ բակտերիաների (20°C և 37°C) թվաքանակը որոշվել է չոր սննդարար ագարից պատրաստված ստանդարտ սննդամիջավայրում, աճի համապատասխանաբար 24 և 48 ժամ հաշվարկով, իսկ կոլի-ինդեքսը՝ մեմբրանային ֆիլտրման մեթոդով [5, 6, 10]:

Որոշվել է գետի ջրի ինքնամաքման գործընթացը 20°C և 37°C ջերմաստիճաններում աճեցված սապրոֆիտ բակտերիաների քանակական արժեքների հարաբերակցության արդյունքի հիման վրա [8,9]:

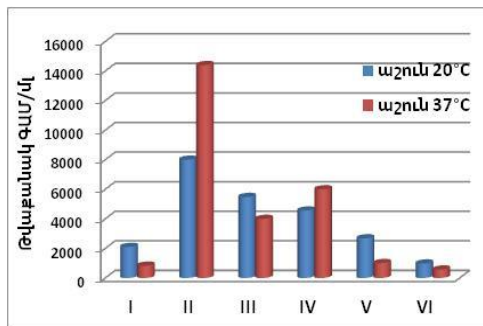
Գետի ջրի որակի էկոլոգասանիտարական գնահատումը կատարվել է ըստ Վ. Դ. Ռոմանենկոյի [11]:



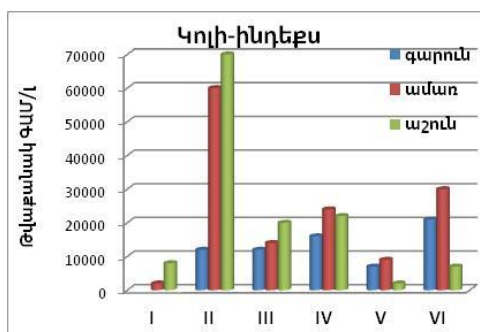
Նկ. 1. Աղստև գետավազանի դիտակետերում գարնանը գրանցված 20°C և 37°C ջերմաստիճաններում աճեցված սապրոֆիտ բակտերիաների թվաքանակը (ԳԱՄ/մլ), I-Դիլիջան քաղաքից հոսքով վեր, II-Դիլիջան քաղաքից հոսքով վար, III-Աղստև գ. Գետիկ վտակը խառնվելուց հետո հոսքով վար, IV- Աղստև գ. Իջևան քաղաքից հոսքով վար, V- Գետիկ գետի ստորին հոսանք, VI- Հաղարծին գետի ստորին հոսանք:



Նկ. 2. Աղստև գետավազանի դիտակետերում ամռանը գրանցված 20°C և 37°C ջերմաստիճաններում աճեցված սապրոֆիտ բակտերիաների թվաքանակը (ԳԱՄ/մլ), I-Դիլիջան քաղաքից հոսքով վեր, II-Դիլիջան քաղաքից հոսքով վար, III-Աղստև գ. Գետիկ վտակը խառնվելուց հետո հոսքով վար, IV- Աղստև գ. Իջևան քաղաքից հոսքով վար, V- Գետիկ գետի ստորին հոսանք, VI-Հաղարծին գետի ստորին հոսանք:



Նկ. 3. Աղստև գետավազանի դիտակետերում աշնանը գրանցված 20°C և 37°C ջերմաստիճաններում աճեցված սապրոֆիտ բակտերիաների թվաքանակը (ԳԱՄ/մլ), I-Դիլիջան քաղաքից հոսքով վեր, II-Դիլիջան քաղաքից հոսքով վար, III-Աղստև գ. Գետիկ վտակը խառնվելուց հետո հոսքով վար, IV- Աղստև գ. Իջևան քաղաքից հոսքով վար, V- Գետիկ գետի ստորին հոսանք, VI-Հաղարծին գետի ստորին հոսանք:



Նկ. 4. Աղստև գետավազանի դիտակետերում գրանցված կոլի-ինդեքսի (ԳԱՄ/լ) արժեքները, I-Դիլիջան քաղաքից հոսքով վեր, II-Դիլիջան քաղաքից հոսքով վար, III-Աղստև գ. Գետիկ վտակը խառնվելուց հետո հոսքով վար, IV- Աղստև գ. Իջևան քաղաքից հոսքով վար, V- Գետիկ գետի ստորին հոսանք, VI-Հաղարծին գետի ստորին հոսանք:

Աղստև գետում կոլի-ինդեքսի արժեքները փոփոխվել են 2000-70000 ԳԱՄ/լ սահմաններում: Համեմատաբար ցածր արժեքներ գրանցվել են Դիլիջան քաղաքից հոսքով վեր (2-8 հզ. ԳԱՄ/լ), իսկ առավելագույն արժեքներ (12-70 հզ. ԳԱՄ/լ)՝ Դիլիջան քաղաքից հոսքով վար դիտակետերում:

Համեմատելով 2014թ. Ս. Խաչատրյանի կողմից Աղստև գետում կատարված հետազոտությունների արդյունքների հետ՝ կարող ենք ասել, որ կոլի բակտերիաների թվաքանակը Դիլիջան քաղաքից հոսքով վար ամռան և աշնան ամիսներին ավելացել է մոտավորապես 4 անգամ [1]:

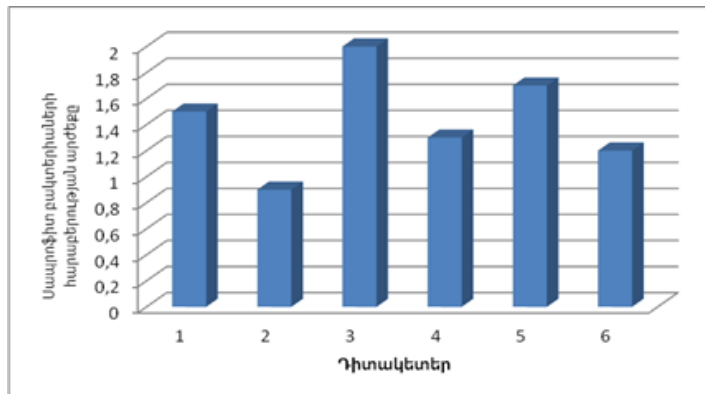
Վերոնշյալ դիտակետում գրանցված կոլի-ինդեքսի արժեքները մոտ են Հրազդան գետի ստորին հոսանքում գրանցված արժեքներին (10-80 հզ.), բայց մի քանի անգամ ցածր են Մարտունի գետի ստորին հոսանքում գրանցված արժեքներից (2 մլն), ինչը պայմանավորված է գետ թափվող կոյուղաջրերի թափման վայրից հետազոտվող դիտակետի հեռավորությամբ [2,3]:

Գետիկ գետի համեմատ Հաղարծին գետի ստորին հոսանքում գրանցվել են կոլի-ինդեքսի համեմատաբար բարձր արժեքներ՝ 7-30 հզ. ԳԱՄ/լ, ինչը պայմանավորվել է հանգստյան սեզոնով (Նկ. 4):

Ուսումնասիրությունների ընթացքում Աղստև գետավազանի ջրերում կոլի-ինդեքսի արժեքները ՀՀ առողջապահության նախարարության կողմից սահմանված նորմը

(500 ԳՎՄ/100մլ) [4] գերազանցել են 1,4-15 անգամ, և ուսումնասիրված դիտակետերում մարդկանց չի կարելի լողալ:

Սապրոֆիտ բակտերիաների միջոցով տեղի ունեցող ինքնամաքման գործընթացի ինտենսիվությունը բարձր է գնահատվել Աղստև գ. Գետիկ վտակը միախառնվելուց հետո հոսքով վար դիտակետում (2), իսկ ամենացածր ինքնամաքման արժեք է գրանցվել Դիլիջան քաղաքից հոսքով վար դիտակետում (0,9): Դիլիջան և Իջևան քաղաքներից հոսքով վար դիտակետերում աղտոտվածության մակարդակի բարձրացմանը զուգահեռ կտրուկ նվազել է ինքնամաքման ինտենսիվությունը (0,9-1,3), (սկ. 5):



Նկ. 5. Աղստև գետի և Նրա 2 վտակների ստորին հոսանք դիտակետերում գնահատված մանրէաբանական ինքնամաքման գործընթացը, 1-Դիլիջան քաղաքից հոսքով վեր, 2-Դիլիջան քաղաքից հոսքով վար, 3-Աղստև գ. Գետիկ վտակը խառնվելուց հետո հոսքով վար, 4-Աղստև գ. Իջևան քաղաքից հոսքով վար, 5-Գետիկ գետի ստորին հոսանք, 6-Հաղարծին գետի ստորին հոսանք:

Այսպիսով, կատարված մանրէաբանական ուսումնասիրությունների արդյունքներից կարելի է եզրակացնել, որ Աղստև գետը կոմունալ-կենցաղային հոսքաջրերով հիմնականում աղտոտվել է Դիլիջան և Իջևան քաղաքներից հոսքով վար և Հաղարծին գետի ստորին հոսանք դիտակետերում, ինչի արդյունքում էլ նվազել է ինքնամաքման գործընթացը: Այդ մասին են վկայել 20°C և 37°C ջերմաստիճաններում աճեցված սապրոֆիտ բակտերիաների քանակական արժեքների միջին հարաբերակցության ցածր արժեքները (0,9-1,3):

Դիլիջան քաղաքից հոսքով վար դիտակետում մեծացել է կոյուղաջրերի ազդեցությունը, որի վառ ապացույցն են կոլի-ինդեքսի բարձր արժեքները (12000-70000 ԳՎՄ/լ), սակայն մինչև Իջևան քաղաք, գետի ջրի ինքնամաքման շնորհիվ, այդ արժեքները որոշ չափով նվազել են (16000-24000 ԳՎՄ/լ):

Աղստև գետավազանի ջրերը, համաձայն Վ.Դ. Ռոմանենկոյի՝ մակերևութային ջրերի Էկոլոգասանիտարական դասակարգման, ըստ 37°C ջերմաստիճաններում աճեցված սապրոֆիտ բակտերիաների միջին արժեքների Դիլիջան քաղաքից հոսքով վեր, Գետիկ և Հաղարծին գետերի ստորին հոսանք դիտակետերում ջուրը դասվել է «մաքուր» (II դաս), իսկ Աղստև գ. Գետիկը միանալուց հետո հոսքով վար Իջևան քաղաքից հոսքով վար դիտակետերը՝ «բավարար մաքուր» ջրերի (III դաս) դասին: Դիլիջան քաղաքից հոսքով վար դիտակետը դասվել է «կեղտոտ» (V դաս) ջրերի դասին:

Համաձայն կոլի-ինդեքսի արժեքների՝ Իջևան քաղաքից հոսքով վար, Դիլիջան քաղաքից հոսքով վար, Աղստև գ. Գետիկը միանալուց հետո հոսքով վար և Հաղարծին գետի ստորին հոսանք դիտակետերի ջրերը դասվել են «աղտոտված» (IV դաս) ջրերի դասին: Դիլիջան քաղաքից հոսքով վեր և Գետիկ գետի ստորին հոսանք դիտակետերը դասվել են «բավարար մաքուր» ջրերի (III դաս) դասին:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. *Խաչատրյան Ս.Ժ.* Աղստև գետի և Նրա ջրահավաք ավազանի Էկոլոգիական բնութագիրը, սեղմագիր, Երևան, էջ 13-16, 2014:
2. *Կոբեկյան Զ.Զ.* *Հրազդան հիդրոէկոհամակարգի Էկոլոգամանրէաբանական* բնութագիրը, սեղմագիր, 28 էջ, 2022:
3. *Վարդանյան Զ.Ս., Եփրեմյան Զ.Վ., Սկրտչյան Ժ.Զ., Հակոբյան Ս.Զ., Ղուկասյան Է.Խ., Կոբեկյան Զ.Զ.* Սևանա լիճ թափվող Մարտունի, Վարդենիս, Արգիճի և Ծակբար գետերի ջրերի Էկոլոգասանիտարական վիճակի գնահատումը, Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 74, 3, էջ 33-37, 2022:
4. ՀՀ առողջապահության նախարարություն, 5 ապրիլի 2018 թվականի N 09-Ն «Ռեկրեացիոն նպատակով ջրօգտագործման վայրերում մակերևութային ջրային ռեսուրսների ջրի որակին ներկայացվող հիգիենիկ պահանջներ» N 2.1.5.001-18 սանիտարական կանոնները և նորմերը հաստատելու մասին հրաման: Հասանելի է <https://www.arlis.am/DocumentView.aspx?docid=121555> հասցեով:
5. *Лабинская А.С.* Микробиология с техникой микробиологических исследований. М., “Медицина”, стр. 307-309, 1978.
6. *Ларионова М.В., Смирнова Е.Б., Ларионов Н.В., Кабанина С.В.* Микробиологические исследования окружающей среды. Учебное пособие для студентов. Наука. стр. 23-54, 2010.
7. *Мошарова И.В., Даллакян Г.А., Михеев И.В., Ильинский В.В., Акулова А.Ю.* Изменения количественных и функциональных характеристик бактериопланктона под влиянием водных дисперсий немодифицированного фуллерена C60. // Доклады Академии Наук. 487, 2, стр 217-220, 2019.
8. *Паришук А.Н., Сидорова Н.А.* Бактериальное самоочищение водоемов рыбохозяйственного назначения. Биология № 8, стр. 14-17, 2010.
9. *Правосудова Н.А., Мельников В.Л.* Основы санитарной микробиологии. Учебно-методическое пособие для студентов медицинских вузов ИИЦ ПГУ, Пенза, стр. 37-47, 2014.
10. *Прунтова О.В., Сахно О.Н.* Лабораторный практикум по общей микробиологии. Владимир, стр. 4-1, 2005.
11. *Романенко В.Д., Оксюк О.П., Жукинский В.Н., Стольберг Ф.В., Лаврик В.И.* Экологическая оценка воздействия гидротехнического строительства на водные объекты. Киев, “Наукова Думка”, стр. 256, 1990.
12. *Emöke P., Mihaela N., Timea K., Carmen D.Ş., Marina S.* Human impact on the microbiological water quality of the rivers. Jour. of med. microbiology, 62, 11, p.1635-1640, 2013.
13. *Kavka G.G., Kasimir G.D., Farnleitner A.H.* Microbiological water quality of the River Danube (km 2581 - km 15): Longitudinal variation of pollution as determined by standard parameters, p. 415-421, 2006.
14. *Ladeira de Melo M., Sarmento H.* Anthropogenic impacts on aquatic bacteria: a perspective from the tropics. Acta Limnol. Bras., 31, Rio Claro, 2019.

Ստացվել է 12.12.2022