



Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 2 (71), 2019

## ՍԵՎԱՆԱ ԼՃԻ ՋՐՀԱՎԱՔ ԱՎԱԶԱՆԻ ԳԵՏԵՐԻ ՋՐԵՐԻ ՈՐԱԿԻ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄՆ ԸՍՏ ՄԱՆՐԵԱՔԱՆԱԿԱՆ ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐԻ

Հ.Ս. ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ<sup>1</sup>, Է.Խ. ՂՈՒԿԱՍՅԱՆ<sup>2</sup>, Հ.Հ. ԿՈՔԵԼՅԱՆ

<sup>1</sup> Սևան ազգային պարկ ՊՕԱԿ, 1501, ք. Սևան

<sup>2</sup> ՀՀ ԳԱԱ Կենդանաբանության և հիդրոէկոլոգիայի գիտական կենտրոնի  
Հիդրոէկոլոգիայի և ձկնաբանության ինստիտուտ, 0014, ք. Երևան  
hripsimekobelyan@mail.ru

2018 թ. Գավառագետ, Մասրիկ, Արգիճի և Լիճք գետերի տարբեր դիտակետերում իրականացվել են մանրէաբանական և հիդրոբիոլոգիական ուսումնասիրություններ: Մանրէաբանական ցուցանիշների հիման վրա կատարվել է գետի ջրի որակի գնահատում: Հետազոտության արդյունքում պարզվել է, որ ուսումնասիրված գետերը կոմունալ կենցաղային հոսքաջրերով առավել աղտոտված են գետերի միջին և ստորին հոսանքներում:

*Սապրոֆիտ բակտերիաներ – կոլի-ինդեքս – ջրի որակ*

В 2018 г. были проведены микробиологические исследования на разных станциях рек Гаварагет, Масрик, Аргичи и Личк. На основе количества сапрофитных бактерий проведена оценка качества речной воды. Результаты исследования показали, что изучаемые реки загрязнены коммунально-бытовыми сточными водами в среднем и нижнем течении.

*Сапрофитные бактерии – коли-индекс – качество воды*

The microbiological and hydrochemical investigations at the different sampling stations of the Rivers Gavaraget, Masrik, Argichi and Lichq have been conducted in 2018. Based on the microbiological indexes an assessment of the water quality has been conducted. According to the results, the middle and lower reaches of rivers were more polluted by municipal wastewater.

*Saprophytic bacteria – coli-index – 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, կառուցվել են կեղտաջրերի մեխանիկական մաքրման կայաններ՝ Մարտունի, Գավառ և Վարդենիս համայնքներում, այնուհանդերձ ջրի վաճառքի ավազանից լիճ ներթափանցող ֆեկալ-կենցաղային հոսքի ծավալը եապես չի նվազել:

Լճային համակարգի վրա ջրի վաճառքի ավազանը հիմնականում ազդում է գետային հոսքի միջոցով, ուստի հրատապ են դառնում լիճ թափվող գետերի ջրերի հիդրոբիոլոգիական, հիդրոկենսաբանական՝ այդ թվում նաև մանրէաբանական մոնիտորինգային ուսումնասիրությունները:

Առաջին անգամ Սևանա լիճ թափվող գետերում մանրէաբանական ուսումնասիրություններ կատարվել են Ղամբարյանի կողմից [5]: Պարզվել է, որ 1956-1957թթ. սապրոֆիտ մանրէների թվաքանակը Մասրիկի, Մաթենիսի և Գավառագետի գետա-

բերանների ջրերում համապատասխանաբար կազմել է 750, 1300 և 1380 ԳԱՄ/մլ: Վերջին 10 տարիների ընթացքում թվաքանակն ավելացել է 5-10 անգամ [9]: Պարբերաբար Սևանա լիճ թափվող գետերի մանրէաբանական ուսումնասիրությունները կատարվել են Մինասյանի [1], և Վարդանյանի [2] կողմից: Պարզվել է, որ ըստ մանրէաբանական ցուցանիշների առավել աղտոտված են Գավառագետ, Դրախտիկ, Ծակաբար և Մարտունի գետերի գետաբերանային հատվածները:

Աշխատանքի նպատակն է Սևանա լիճ թափվող գետերի աղտոտվածության գնահատումը ըստ մանրէաբանական ցուցանիշների:

**Նյութ և մեթոդ:** Զիդրոնկոհամակարգ ներմուծված ֆեկալ-տնտեսական հոսքաջրերի ազդեցության գնահատման հիմնական ցուցանիշ են ընտրվել սապրոֆիտ մանրէների և աղիքային ցուպիկների քանակը [6, 11]: Միաժամանակ ուսումնասիրվել են խմորասնկերի և բորբոսասնկերի քանակները, ինչպես նաև ջրում լուծված թթվածնի և օրգանական նյութի (պերմանգանատային օքսիդացում) պարունակությունը:

Աշխատանքի համար փորձանյութ են հանդիսացել 2018 թ. մայիս, հուլիս, օգոստոս ամիսներին Սևանա լիճ թափվող 4 գետերի (Գավառագետ, Մասրիկ, Արգիճի, Լիճք) տարբեր հատվածներից վերցված փորձանմուշները:

Սապրոֆիտ մանրէների թվաքանակը որոշվել է 20°C-ում և 37°C-ում չոր սննդային ագարից պատրաստված սննդամիջավայրում աճի համապատասխան երկրորդ և մեկ օրվա հաշվում, իսկ կոլի-ինդեքսը (լակտոզադրական աղիքային ցուպիկների քանակը 1 լ ջրում)՝ մեմբրանային գտման եղանակով [7]: Բորբոսասնկերի որոշման համար օգտագործվել է Չապեկի սննդամիջավայրը [8]: Խմորասնկերի թվաքանակը որոշվել է թաղցուից պատրաստված ագարային սննդամիջավայրում՝ մեմբրանային գտման եղանակով [10]: Արդյունքները արտահայտվել են գաղութ առաջացնող միավորների թվով (ԳԱՄ): Ջրում լուծված թթվածնի պարունակությունը որոշվել է ըստ Վինկլերի, իսկ օրգանական նյութի պարունակությունը (պերմանգանատային օքսիդացում)՝ ըստ Կուբելի [3]:

#### Արդյունքներ և քննարկում:

**Գետ Գավառագետ Ակունք** – կատարված հետազոտությունների արդյունքներից պարզվել է, որ գետի ակունքի ջրերում 20°C-ում և 37°C-ում աճող սապրոֆիտ մանրէների քանակը կազմել է համապատասխանաբար 1400 ԳԱՄ/մլ և 40 ԳԱՄ/մլ, իսկ կոլի-ինդեքսը՝ 0,3 հազ. ԳԱՄ/լ: Խմորասնկերի և բորբոսասնկերի թվաքանակը կազմել է համապատասխանաբար 1100 ԳԱՄ/100մլ և 12 ԳԱՄ/մլ (աղ.1): Գետի ակունքի ջրերում լուծված թթվածնի պարունակությունը կազմել է 10,4 մգ Օ<sub>2</sub>/դմ<sup>3</sup>, իսկ պերմանգանատային օքսիդացման արժեքը՝ 2,24 մգ Օ/դմ<sup>3</sup>:

**Աղյուսակ 1.** Սապրոֆիտ մանրէների, խմորասնկերի, բորբոսասնկերի թվաքանակը և կոլի-ինդեքսը Գավառագետի տարբեր հատվածների ջրերում

| Դիտակետ                                                   | Սապրոֆիտ մանրէների քանակ, ԳԱՄ/մլ |      | Կոլի-ինդեքս, հազ. ԳԱՄ/լ | Խմորասնկերի քանակ, ԳԱՄ/100մլ | Բորբոսասնկերի քանակ, ԳԱՄ/մլ |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------|------|-------------------------|------------------------------|-----------------------------|
|                                                           | 20°C                             | 37°C |                         |                              |                             |
| Ակունք                                                    | 1400                             | 40   | 0,3                     | 1100                         | 12                          |
| Նորատուս գյուղից վերև՝ ավտոմայրուղու կամրջի հարևանությամբ | 10000                            | 1200 | 80                      | 1400                         | 10                          |
| Գետաբերան                                                 | 4450                             | 520  | 50                      | 600                          | 19                          |

**Նորատուս գյուղից վերև՝ ավտոմայրուղու կամրջի հարևանությամբ** – իրականացված հետազոտությունների արդյունքում պարզվել է, որ գետը՝ հոսելով Գավառ քաղաքի և մի շարք գյուղերի միջով ենթարկվում է ֆեկալ-տնտեսական և գյուղատնտեսական հոսքաջրերով աղտոտման: Դեռ ավելին, դիտակետից մոտ 300 մ վերև՝ Գավառ քաղաքի կեղտաջրերի մեխանիկական մաքրման կայանի արտահոսքերը լցվելով գետ էլ ավելի են մեծացնում մարդածին ճնշումը, ինչի արդյունքում դիտակետի ջրերում ակունքի համեմատ արձանագրվել է մանրէներով՝ հատկապես աղիքային ցուպիկներով աղտոտվածության բարձր մակարդակ: Այսպես, 20°C-ում և 37°C-ում աճող սապրոֆիտ մանրէների թվաքանակը կազմել է համապատասխանաբար 10000 ԳԱՄ/մլ և 1200 ԳԱՄ/մլ, իսկ կոլի-ինդեքսը՝ 80 հազ. ԳԱՄ/լ: Խմորասնկերի քանակը կազմել է 1400 ԳԱՄ/100մլ, իսկ բորբոսասնկերինը՝ 10 ԳԱՄ/մլ: Դիտակետի ջրերում լուծված թթվածնի պարունակությունը կազմել է 10,9 մգ O<sub>2</sub>/դմ<sup>3</sup>, իսկ պերմանգանատային օքսիդացման արժեքը՝ 2,1 մգ O/դմ<sup>3</sup>:

**Գետաբերան** – Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ գետի ջուրը Նորատուսից դեպի գետաբերան 5,8 կմ հատվածում ենթարկվում է ինքնամաքման, ինչի արդյունքում մանրէների թվաքանակը նախորդ դիտակետի համեմատ նվազել է մոտ 2 անգամ (բացառությամբ բորբոսասնկերի): Այսպես 20°C-ում և 37°C-ում աճող սապրոֆիտ մանրէների թվաքանակը կազմել է համապատասխանաբար 4450 ԳԱՄ/մլ և 520 ԳԱՄ/մլ, իսկ կոլի-ինդեքսը՝ 50 հազ. ԳԱՄ/լ: Խմորասնկի քանակը կազմել է 600 ԳԱՄ/100 մլ, իսկ բորբոսասնկինը՝ 19 ԳԱՄ/մլ:

Գետաբերանում նախորդ դիտակետի համեմատ լուծված թթվածնի և օրգանական նյութի պարունակությունը գրեթե չի փոխվել:

#### Գետ Մասրիկ

**Ակունք** – իրականացված հետազոտությունների արդյունքում պարզվել է, որ գետի ակունքի ջրերում 20°C-ում և 37°C-ում աճող սապրոֆիտ մանրէների քանակը համապատասխանաբար կազմել է 660 ԳԱՄ/մլ և 126 ԳԱՄ/մլ, իսկ կոլի-ինդեքսը՝ 2,0 հազ. ԳԱՄ/լ: Խմորասնկերի և բորբոսասնկերի թվաքանակը համապատասխանաբար կազմել է 80 ԳԱՄ/100 մլ և 1 ԳԱՄ/մլ (աղ.2): Դիտակետում պերմանգանատային օքսիդացման արժեքը կազմել է 0,7մգO/դմ<sup>3</sup>:

**Մասրիկ գյուղի կամրջի հարևանությամբ** – գետը, հոսելով համանուն գյուղի տարածքով, աղտոտվում է ֆեկալ-կենցաղային և գյուղատնտեսական հոսքաջրերով, ինչպես նաև կենցաղային աղբով: Արդյունքում դիտակետի ջրերում ակունքի համեմատ արձանագրվել է մանրէների քանակական աճ, ինչպես նաև օրգանական նյութի պարունակության բարձրացում: Այսպես, 20°C-ում և 37°C-ում աճող սապրոֆիտ մանրէների թվաքանակը համապատասխանաբար կազմել է 30000 ԳԱՄ/մլ և 3700 ԳԱՄ/մլ, իսկ կոլի-ինդեքսը՝ 8,4 հազ. ԳԱՄ/լ: Խմորասնկերի և բորբոսասնկերի քանակը համապատասխանաբար կազմել է 900 ԳԱՄ/100 մլ և 16 ԳԱՄ/մլ:

**Աղյուսակ 2.** Սապրոֆիտ մանրէների, խմորասնկերի, բորբոսասնկերի քանակը և կոլի-ինդեքսը Մասրիկ գետի տարբեր հատվածների ջրերում

| Դիտակետ              | Սապրոֆիտ բակտերիաների քանակ, ԳԱՄ/մլ |      | Կոլի-ինդեքս, հազ. ԳԱՄ/լ | Խմորասնկերի թվաքանակ, ԳԱՄ /100մլ | Բորբոսասնկերի թվաքանակ, ԳԱՄ/մլ |
|----------------------|-------------------------------------|------|-------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
|                      | 20°C                                | 37°C |                         |                                  |                                |
| Ակունք               | 660                                 | 126  | 2,0                     | 80                               | 1                              |
| Մասրիկ գյուղից ներքև | 30000                               | 3700 | 8,4                     | 900                              | 16                             |
| Գետաբերան            | 19000                               | 930  | 6,0                     | 430                              | 10                             |

Պերմանգանատային օքսիդացման արժեքը կազմել է 3,0 մգ Օ/դմ<sup>3</sup>, իսկ լուծված թթվածնի պարունակությունը՝ 10,1 մգՕ<sub>2</sub>/դմ<sup>3</sup>:

**Գետաբերան** – կատարված հետազոտությունների արդյունքում գետաբերանի ջրերում Նախորդ դիտակետի համեմատ արձանագրվել է հետազոտված մանրէների թվաքանակի և օրգանական նյութի պարունակության նվազում, ինչը պայմանավորված է գետի ջրերի ինքնամաքմամբ: Այսպես, 20°C-ում և 37°C-ում աճող սապրոֆիտ մանրէների քանակը համապատասխանաբար կազմել է 19000 ԳԱՄ/մլ և 930 ԳԱՄ/մլ, իսկ կոլի-ինդեքսը՝ 6,0 հազ. ԳԱՄ/լ: Խմորասնկերի թվաքանակը կազմել 430 ԳԱՄ/100 մլ, իսկ բորբոսասնկերինը՝ 10 ԳԱՄ/մլ: Դիտակետում լուծված թթվածնի պարունակությունը կազմել է 9,0 մգՕ<sub>2</sub>/դմ<sup>3</sup>, իսկ պերմանգանատային օքսիդացման արժեքը՝ 2,7 մգ.Օ/դմ<sup>3</sup>:

Մանրէաքանակաւ ուսումնասիրություններ են իրականացվել նաև Մասրիկ գետի Ակունք վտակից՝ Վարդենիս քաղաքի կեղտաջրերի մեխանիկական մաքրման կայանի արտահոսքերի թափման հատվածից մոտ 100 մ ներքև՝ մինչև Մասրիկ գետին խառնվելը: Կատարված հետազոտությունների արդյունքում պարզվել է, որ արտահոսքերը գետ լցվելով, ջուրն աղտոտում են մանրէներով: Այսպես, 20°C-ում և 37°C-ում աճող սապրոֆիտ մանրէների թվաքանակը համապատասխանաբար կազմել է 200 հազ. ԳԱՄ/մլ և 42000 ԳԱՄ/մլ, իսկ կոլի-ինդեքսը՝ 3,6 մլն ԳԱՄ/լ:

#### Գետ Արգիճի

**Ակունք** – կատարված հետազոտությունների արդյունքում պարզվել է, որ գետի ակունքի ջրերում 20°C-ում և 37°C-ում աճող սապրոֆիտ մանրէների քանակը համապատասխանաբար կազմել է 2000 ԳԱՄ/մլ և 270 ԳԱՄ/մլ, իսկ կոլի-ինդեքսը՝ 0,7 հազ. ԳԱՄ/լ: Խմորասնկեր չեն հայտնաբերվել: Բորբոսասնկերի թվաքանակը կազմել է 10 ԳԱՄ/մլ (աղ.3): Դիտակետում լուծված թթվածնի պարունակությունը եղել է 8,68 մգՕ<sub>2</sub>/դմ<sup>3</sup>: Գրանցվել է պերմանգանատային օքսիդացման համեմատաբար բարձր արժեք՝ 2,96 մգՕ/դմ<sup>3</sup>, ինչը վկայում է գետը արդեն ակունքում օրգանական նյութերով աղտոտվածության մասին:

**Աղյուսակ 3.** Սապրոֆիտ մանրէների, խմորասնկերի բորբոսասնկերի քանակը և կոլի-ինդեքսը Արգիճի գետի տարբեր հատվածների ջրերում

| Դիտակետ                                                    | Սապրոֆիտ մանրէների թվաքանակ, ԳԱՄ/մլ |      | Կոլի-ինդեքս, հազ. ԳԱՄ/լ | Խմորասնկերի թվաքանակ, ԳԱՄ/100մլ | Բորբոսասնկերի թվաքանակ, ԳԱՄ/մլ |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------|-------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
|                                                            | 20°C                                | 37°C |                         |                                 |                                |
| Ակունք                                                     | 2000                                | 270  | 0,7                     | Չի հայտնաբերվել                 | 10                             |
| Ներքին Գետաշենից ներքև՝ ավտոմայրուղու կամրջի հարևանությամբ | 4000                                | 1120 | 25,0                    | 620                             | 16                             |
| Գետաբերան                                                  | 3000                                | 840  | 6,0                     | 330                             | 11                             |

**Ներքին Գետաշենից ներքև՝ ավտոմայրուղու կամրջի հարևանությամբ** – գետը, հոսելով Մաղինա, Վերին Գետաշեն և Ներքին Գետաշեն համայնքների միջով, ենթարկվում է աղտոտման, ինչի արդյունքում դիտակետում ակունքի համեմատ արձանագրվել է մանրէների՝ հատկապես սապրոֆիտ մեզոֆիլ մանրէների և աղիքային ցուպիկների քանակական աճ: Այսպես, 20°C-ում և 37°C-ում աճող սապրոֆիտ մանրէների քանակը համապատասխանաբար կազմել է 4000 ԳԱՄ/մլ և 1120 ԳԱՄ/մլ, իսկ կոլի-ինդեքսը՝ 25 հազ. ԳԱՄ/լ: Խմորասնկերի քանակը եղել է 620 ԳԱՄ/100 մլ, իսկ բորբոսասնկերը՝ 16 ԳԱՄ/մլ: Դիտակետում լուծված թթվածնի պարունակությունը կազ-

մել է  $12,2 \text{ մգO}_2/\text{դմ}^3$ : Նախորդ դիտակետի համեմատ օրգանական նյութի պարունակությունը նվազել է՝ կազմելով  $1,84 \text{ մգO}/\text{դմ}^3$ :

**Գետաբերան** – կատարված հետազոտությունները ցույց են տվել, որ գետի ջրերը Ներքին Գետաշենից դեպի գետաբերան հատվածում ենթարկվում են ինքնամաքման, որի արդյունքում հետազոտված մանրէների քանակը նախորդ դիտակետի համեմատ նվազել է: Այսպես,  $20^\circ\text{C}$ -ում և  $37^\circ\text{C}$ -ում աճող սապրոֆիտ մանրէների թվաքանակը համապատասխանաբար կազմել է  $3000 \text{ ԳԱՄ}/\text{մլ}$  և  $840 \text{ ԳԱՄ}/\text{մլ}$ , իսկ կոլի-ինդեքսը՝  $6,0$  հազ.  $\text{ԳԱՄ}/\text{լ}$ : Խմորասնկերի քանակը կազմել է  $330 \text{ ԳԱՄ}/100 \text{ մլ}$ , իսկ բորբոսասնկերինը՝  $11 \text{ ԳԱՄ}/\text{մլ}$ : Դիտակետում լուծված թթվածնի պարունակությունը եղել է  $10,8 \text{ մգO}_2/\text{դմ}^3$ , իսկ պերմանգանատային օքսիդացման արժեքը՝  $2,56 \text{ մգ. O}/\text{դմ}^3$ :

#### Գետ Լիճք

**Ակունք** – հիմնականում ստորերկրյա ջրերով սնվող, գյուղամիջի խոշոր աղբյուրի ելքից մոտ  $5 \text{ մ}$  Ներքև վերցված փորձանմուշներում  $20^\circ\text{C}$ -ում աճող սապրոֆիտ մանրէների թվաքանակը կազմել է  $32 \text{ ԳԱՄ}/\text{մլ}$ : Սապրոֆիտ մեզոֆիլ մանրէներ և լակտոզադրական աղիքային ցուպիկներ չեն հայտնաբերվել: Խմորասնկերի և բորբոսասնկերի թվաքանակը համապատասխանաբար կազմել է  $40 \text{ ԳԱՄ}/100 \text{ մլ}$  և  $1 \text{ ԳԱՄ}/\text{մլ}$  (աղ. 4):

**Աղյուսակ 4.** Սապրոֆիտ մանրէների, խմորասնկերի բորբոսասնկերի քանակը և կոլի-ինդեքսը Լիճք գետի տարբեր հատվածների ջրերում

| Դիտակետ   | Սապրոֆիտ մանրէների թվաքանակ, $\text{ԳԱՄ}/\text{մլ}$ |                    | Կոլի-ինդեքս, հազ. $\text{ԳԱՄ}/\text{լ}$ | Խմորասնկերի թվաքանակ, $\text{ԳԱՄ}/100\text{մլ}$ | Բորբոսասնկերի թվաքանակ, $\text{ԳԱՄ}/\text{մլ}$ |
|-----------|-----------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|
|           | $20^\circ\text{C}$                                  | $37^\circ\text{C}$ |                                         |                                                 |                                                |
| Ակունք    | 32                                                  | 0                  | Չի հայտնաբերվել                         | 40                                              | 1                                              |
| Գետաբերան | 3300                                                | 380                | 10,0                                    | 440                                             | 11                                             |

**Լիճք գյուղից մոտ  $300 \text{ մ}$  Ներքև** – Գետը, հոսելով համանուն գյուղի միջով, աղտոտվում է ֆեկալ-կենցաղային և գյուղատնտեսական հոսքաջրերով, ինչի արդյունքում ակունքի համեմատ արձանագրվել է մանրէների քանակական աճ և օրգանական նյութի պարունակության ավելացում: Այսպես,  $20^\circ\text{C}$ -ում և  $37^\circ\text{C}$ -ում աճող սապրոֆիտ մանրէների քանակը կազմել է  $3300 \text{ ԳԱՄ}/\text{մլ}$  և  $380 \text{ ԳԱՄ}/\text{մլ}$ , իսկ կոլի-ինդեքսը՝  $10$  հազ.  $\text{ԳԱՄ}/\text{լ}$ : Մոտ  $10$  անգամ ավելացել է խմորասնկերի և բորբոսասնկերի քանակը: Դիտակետում լուծված թթվածնի պարունակությունը կազմել է  $10,1 \text{ մգO}_2/\text{դմ}^3$ , իսկ պերմանգանատային օքսիդացման արժեքը՝  $0,9 \text{ մգ O}/\text{դմ}^3$ :

Այսպիսով, ուսումնասիրված բոլոր գետերի վրա առկա է մարդածին գործոնի ինտենսիվ ազդեցությունը: Գետերը հիմնականում ֆեկալ-կենցաղային և գյուղատնտեսական հոսքաջրերով աղտոտվում են համայնքների տարածքներով հոսելիս:

Նախորդ տարիների համեմատ,  $2018$  թ. գետերի ջրերում մանրէների տարածական բաշխվածության պատկերը գրեթե չի փոխվել, ինչը պայմանավորված է կեղտաջրերի մշտական մուտքով:

$20^\circ\text{C}$  և  $37^\circ\text{C}$  աճող սապրոֆիտ մանրէների ընդհանուր քանակը ուսումնասիրված գետերի տարբեր հատվածների ջրերում համապատասխանաբար տատանվել է  $32-30000$  և  $0-3700 \text{ ԳԱՄ}/\text{մլ}$ , իսկ կոլի-ինդեքսը՝  $<0,05-80$  հազ.  $\text{ԳԱՄ}/\text{լ}$  սահմաններում: Մանրէներով առավել աղտոտված են Գավառագետ և Մասրիկ գետերը: Ընդ որում մանրէների մեծ քանակներ են գրանցվել համայնքներից գետի դուրս եկող հատվածների ջրերում: Գետաբերանային հատվածներում նախորդ դիտակետերի համեմատ արձանագրվել է մանրէների քանակի նվազում, ինչը պայմանավորված է գետերի ջրերի ինքնամաքմամբ:

Խմորասնկերի հանդիպման հաճախությունը կազմել է մոտ 91 %, իսկ թվաքանակը փոփոխվել է 40-1100 ԳԱՄ/100մլ սահմաններում: Բորբոսասնկեր հայտնաբերվել են բոլոր փորձանմուշներում: Նրանց թվաքանակը տատանվել է 1-19 ԳԱՄ/մլ տիրույթում: Առավել մեծ քանակներ գրանցվել են Գավառագետում: Խմորասնկերի և բորբոսասնկերի քանակական փոփոխությունները գետերի տարբեր հատվածների շրջում հիմնականում համադրելի են սապրոֆիտ մանրէների և աղիքային ցուպիկների փոփոխությունների հետ:

Ելնելով մանրէաբանական ցուցանիշների (20°C և 37°C աճող սապրոֆիտ մանրէներ, աղիքային ցուպիկներ) ստացված արդյունքներից՝ ուսումնասիրված գետերի ակունքների շրջերը, համաձայն Ռոմանենկոյի մակերևութային ջրի որակի էկոլոգասանիտարական գնահատման դասվել են՝ Գավառագետ, Մասրիկ և Արգիճի «մաքուր», իսկ Լիճք գետը՝ «չափազանց» մաքուր ջրերի կարգի [12]:

Գետերի՝ համայնքներից դուրս եկող հատվածների դիտակետերի շրջերը դասվել են.

- Լիճք (Լիճք գյուղից մոտ 300 մ ներքև)՝ «թույլ աղտոտված» դասի
- Արգիճի (Ներքին Գետաշենից ներքև՝ ավտոմայրուղու կամրջի հարևանությամբ)՝ «թույլ աղտոտվածից-չափավոր աղտոտված» դասի:

- Գավառագետ (Նորատուս գյուղից վերև՝ ավտոմայրուղու կամրջի հարևանությամբ)՝ «ուժեղ աղտոտված» դասի:

- Մասրիկ՝ (Մասրիկ գյուղի կամրջի հարևանությամբ)՝ «թույլ աղտոտվածից-խիստ աղտոտված» դասի:

Արգիճի և Գավառագետ գետերի գետաբերանների շրջերը դասվել են՝ «բավարար մաքուր», իսկ Մասրիկ գետը՝ «կեղտոտ» ջրերի դասին:

Համաձայն Ամբրագենի դասակարգման՝ ըստ 37°C աճող սապրոֆիտ մանրէների թվաքանակի հետազոտված գետերի ակունքների շրջերը դասվում են «մաքուր դասին»: Համայնքներից դուրս եկող հատվածներում Արգիճի և Գավառագետ գետերի գետաբերանների շրջերը դասվել են՝ «թույլ աղտոտված», Մասրիկ գետը՝ «չափավոր աղտոտված», իսկ գետաբերանների շրջերը՝ «թույլ աղտոտված» ջրերի դասին [4]:

## ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Միևայան Ա.Մ. Սևանա լճի վտակների աղտոտվածությունը ըստ մանրէաբանական ցուցանիշների. Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 56, 3-4, էջ 198-201, 2004.
2. Վարդանյան Յ.Ս. Միևայան Ա.Մ., Հովհաննիսյան Ռ.Հ., Գուլանյան Վ.Գ., Նավասարդյան Է.Գ. Սևանա լճի և լիճ թափվող գետերի ջրերի որակի գնահատումը ըստ մանրէաբանական ցուցանիշների. Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 64, 1, էջ 26-30, 2012.
3. Алексин О.А. Руководство по химическому анализу вод суши. Гидрометиздат, Л., 268 с., 1973.
4. Амбразене Ж.П. Классифицирование речных вод по степени загрязненности на основе микробиологических показателей. Водные ресурсы. 5, с. 102-110, 1974.
5. Гамбарян М.Е. К физико-химическому режиму и микрофлоре притоков оз. Севан. Из-во АН Арм. ССР. Сер. Биологии, 14, Н9, с. 65-71, 1961.
6. Драчев С.М. Борьба с загрязнением рек, озер и водохранилищ промышленными и бытовыми стоками. Изд-во Наука, М., 273 с., 1964.
7. Методические указания по санитарно-микробиологическому анализу поверхностных водоемов, М., 36 с., 1981.
8. Методы экспериментальной микологии. Изд-во Наукова Думка, Киев, 238 с., 1973.
9. Минасян А.М. Эколого-микробиологическая характеристика вод оз. Севан и его притоков. Автореф. канд. дисс., Ереван, 21 с., 2009.
10. Новожилова М.И. Аспорогенные дрожжи и их роль в водоемах. Изд-во, Наука, Алма-Ата, 199 с., 1979.
11. Родина А.Г. Методы водной микробиологии. Изд-во Наука, М., 362 с., 1965.
12. Романенко В.Д., Оксик О.П., Жукин В.Н., Стольберг Ф.В., Лаврик В.И. Экологическая оценка воздействия гидротехнического строительства на водные объекты, Киев, Науково Думка, с. 218-221, 1990.

Ստացվել է 11.01.2019