



Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 1(64), 2012

ՄԵՎԱՆԱ ԼՃԻ ԵՎ ԼՃԻ ԹԱՓՎՈՂ ԳԵՏԵՐԻ ՋՐԵՐԻ ՈՐԱԿԻ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄԸ ԸՍՏ ՄԱՆՐԷԱԲԱՆԱԿԱՆ ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐԻ

Հ.Ս. ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ¹, Ա.Ս. ՄԻՆԱՍՅԱՆ¹, Ռ.Հ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ²,
Վ.Գ. ԳՈՒԼԱՆՅԱՆ³, Է.Գ. ՆԱՎԱՍԱՐԴՅԱՆ³

¹ ՀՀ ԳԱԱ Կենդանաբանության և հիդրոէկոլոգիայի գիտական կենտրոնի Հիդրոէկոլոգիայի և ձկնաբանության
ինստիտուտ, 0014, ք. Երևան

² Մեծ ազգային պարկի ՊՈԱԿ, 1501, ք. Սևան

³ ՀՀ Առողջապահության Նախարարություն, Հակահամաճարակային տեսչություն, Գեղարքունիքի մարզային
փորձագիտական կենտրոնի ՊՈԱԿ-ի Սևանի մասնաճյուղ, 1501, ք. Սևան
arevik_m@yahoo.com

Կատարվել են մանրէաբանական ուսումնասիրություններ Սևանա լճի և լիճ թափվող գետերի
գետաբերանների և ակունքների ջրերի որակի էկոլոգիական գնահատման համար: Ըստ մանրէաբանական
ցուցանիշների Սևանա լճի պեղագիալը համապատասխանել է չափազանց մաքուրից լիովին մաքուր կարգի, իսկ
ափամերձ գոտիները՝ շատ մաքուրից թույլ աղտոտված կարգի: Դրախտիկ, Ծակքար և Վարդենիս գետերի
գետաբերանների ջրերը կարելի է դասել խիստ աղտոտված կարգի, Գավառագետը՝ ուժեղ աղտոտվածից խիստ
աղտոտված կարգի, Մարտունի գետը՝ ուժեղ աղտոտված կարգի, Լիճք, Մարիկ, Մաքենիս և Ձկնագետ գետերը՝
շատ մաքուրից չափավոր աղտոտված կարգի, իսկ Արփա-Սևան ջրատարը՝ շատ մաքուրից լիովին մաքուր կարգի:
Մարտունի, Դրախտիկ և Ծակքար գետերի ակունքների ջրերը կարելի է դասել շատ մաքուրից թույլ աղտոտված
կարգի, իսկ մնացած գետերը՝ շատ մաքուրից բավականին մաքուր կարգի:

*Ջրի էկոլոգիական որակ – սապրոֆիտ մանրէներ – կոլի-ինդեքս – Սևանա լիճ –
պեղագիալ հատված – լիթորալ հատված – ռեկրեացիոն գոտի –
Սևանա լիճ թափվող գետեր*

Были проведены исследования вод оз. Севан, истоков и устьевых участков рек, впадающих в
Севан с целью определения их экологического качества. Согласно микробиологическим
показателям, качество воды пелагиали оз. Севан соответствовало классам “предельно чистая” –
“вполне чистая”, а прибрежная вода – “очень чистая” – “слабо загрязненная”. Вода устьевых
участков рек Драхтик, Цаккар и Варденис относилась к классу “весьма грязная”, реки Гаварагет –
“сильно загрязненная” – “весьма грязная”, реки Мартуни – “сильно загрязненная”, рек Масрик,
Макенис и Дзкнагет – “очень чистая” – “умеренно загрязненная”, а вода канала Арпа-Севан – “очень
чистая” – “вполне чистая”. Вода истоков рек Мартуни, Драхтик и Цаккар характеризовалась как
“очень чистая” – “слабо загрязненная”, а вода остальных рек как – “очень чистая” – “достаточно
чистая”.

*Сапрофитные бактерии – коли-индекс – оз. Севан – пелагиаль – литораль – рекреационные зоны –
рек, впадающих в оз. Севан*

The ecological quality of waters of Lake Sevan and the sources and mouths of a number of river flowing into
it were estimated. According to microbiological parameters Lake Sevan pelagic zone waters can be characterized as
“extremely clean” – “quite clean”, while litoral waters – “very clean” – “lightly polluted”. Drakhtik, Cakqar and
Vardenis River

mouths could be characterized as “highly polluted”, Lichq, Masrik, Makenis and Dzknaget River mouths – “very clean” – “reasonably polluted”, and waters of Arpa-Sevan channel – “very clean” – “quite clean”. Martuni, Drakhtik and Cakqar River sources are characterized as “very clean” – “lightly polluted”, the remaining river sources – as – “very clean” – “enough clean”.

Saprophytic bacteria – coli-index – Lake Sevan – pelagial – littoral – recreation zones – Lake Sevan tributaries

Սևանա լիճը Հայաստանի Հանրապետության և հարևան պետությունների խմելու ջրի միակ հեռանկարային աղբյուրն է, հետևաբար, լճի և նրա ջրհավաք ավազանի բնական ռեսուրսների օգտագործումը, այդ թվում նաև ջրային, պետք է իրականացնել այնպես, որ չվատացնի լճի և նրա մեջ թափվող գետերի ջրերի որակը:

Սևանա լճում և լիճ թափվող գետերում առաջին անգամ մանրէաբանական ուսումնասիրություններ կատարել է Ղամբարյանը [3, 4], հետագայում Թիֆեմբախը [11], Վարդանյանը [1], Գրիգորյանը և ուրիշները [5], Մինասյանը [8]: Կատարված մանրէաբանական հետազոտությունները ցույց են տվել, որ 1980թ. լճի ջրում 1952-1953թթ. համեմատությամբ տեղի է ունեցել մանրէների թվի կտրուկ ավելացում: Ըստ սապրոֆիտների և մանրէների ընդհանուր թվի տոկոսային հարաբերության՝ Սևանա լիճը որակվել է որպես մաքուր ջրակալ: Բացահայտվել է, որ 1980թ. Սևանա լճի պելագիալում 1971-1975թթ. համեմատությամբ տեղի է ունեցել մանրէների ընդհանուր թվի և կոլի-ինդեքսի աճ 1-2 կարգով, ինչը վկայում է ջրի որակի վատացման մասին: Պարզվել է, որ 1956-1957թթ. 20°C-ում աճող սապրոֆիտ մանրէների քանակը Մասրիկի, Մաքենիսի և Գավառագետի գետաբերանների ջրերում համապատասխանաբար կազմել է 750, 1300 և 1380 ԳԱՄ/մլ [4]: Համեմատած 1956-1957թթ. [4] հետ 2002թ. նրանց քանակը ավելացել է 5-10 անգամ:

Աշխատանքի նպատակն է մանրէաբանական ուսումնասիրությունների հիման վրա գնահատել Սևանա լճի և լիճ թափվող գետերի ջրերի որակը և սանիտարական վիճակը:

Նյութ և մեթոդ: Զրանմուշները վերցված են 2009-2010թթ. Սևանա լճի 4-րդ (Փոքր Սևան) և 24-րդ (Մեծ Սևան) կայաններից՝ լճի 0, 20, 60 և 0, 20, 28 մ խորություններից համապատասխանաբար և լիթորալ (ափամերձ, ռելիեֆային) գոտիներից, ինչպես նաև լիճ թափվող գետերի՝ (Գավառագետ, Մասրիկ, Մաքենիս, Արգիճի, Լիճք, Ձկնագետ, Վարդենիս, Մարտունի, Դրախտիկ, Ծակքար, Արփա-Սևան ջրատար) ակունքներից և գետաբերաններից:

Սապրոֆիտ մանրէների քանակը որոշվել է 20°C և 37°C չոր սննդարար ագարից պատրաստված ստանդարտ սննդամիջավայրում, աճի համապատասխանաբար հինգերորդ և մեկ օրվա հաշվումով, իսկ կոլի-ինդեքսը՝ տիտրման եղանակով [7, 9]:

Արդյունքներ և քննարկում: Հայտնի է, որ սապրոֆիտ մանրէների առկայությունը ջրակոհամակարգերի աղտոտվածության առավել զգայուն ցուցանիշ է, քան բակտերիաների ընդհանուր թիվը, քանի որ հեշտ յուրացվող օրգանական նյութերի աննշան փոփոխությունը հանգեցնում է սապրոֆիտ մանրէների քանակի համարժեք փոփոխության: Սապրոֆիտ մեզոֆիլ մանրէները (24 ժ ընթացքում 37°C աճող) և կոլի-ինդեքսը (աղիքային ցուպիկների քանակը 1 լ ջրում) ջրահամակարգերի սանիտարական վիճակի գնահատման ցուցանիշ են, քանի որ դրանց առկայությունը բնութագրում է մարդկանց և կենդանիների կողմից հիդրոռեամակարգ ներմուծված միկրոֆլորան [2, 6, 12]: 2010 թ. կատարված մանրէաբանական հետազոտությունները ցույց են տվել, որ Սևանա լճի պելագիալի (4-րդ և 24-րդ կայաններ) ջրերում 20°C և 37°C աճող սապրոֆիտ մանրէների քանակները տատանվում են համապատասխանաբար 50-550 և 1-144 սահմաններում: Կոլի-ինդեքսը փոփոխվել է <10-30 ԳԱՄ/լ տիրույթում (աղ. 1,2): Ընդ որում ուսումնասիրված ջրանմուշների 80 %-ում կոլի-ինդեքսում եղել է 10-ից փոքր:

Ստացված տվյալները վկայում են լճի այդ շրջանների ջրերի սանիտարական բարվոք վիճակի մասին: Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ Փոքր Սևանի ափամերձ ջրերում 20°C և 37°C աճող սապրոֆիտ մանրէների քանակները փոփոխվել են համապատասխանաբար 570-4000 և 42-148 ԳԱՄ/մլ, իսկ կոլի-ինդեքսը՝ 50-1300 ԳԱՄ/լ սահմաններում (աղ. 3):

Համեմատաբար մեծ քանակությամբ սապրոֆիտ մանրէներ լճի մակարդակի բարձրացման հետևանքով հայտնաբերվել է Լճաշենի լճախորշին հարող ջրածածկի ենթարկված տարածքի ջրերում:

Աղյուսակ 1. Փոքր Սևանի պելագիալի ջրերում սապրոֆիտ մանրէների քանակը և կոլի-ինդեքսը 2010թ.

Խորություն, մ	Ապրիլ			Մեպտեմբեր		
	Սապրոֆիտ մանրէների քանակ, ԳԱՄ/մլ		Կոլի-ինդեքս, ԳԱՄ/լ	Սապրոֆիտ մանրէների քանակ, ԳԱՄ/մլ		Կոլի-ինդեքս, ԳԱՄ/լ
	20°C	37°C		20°C	37°C	
0	150	8	<10	195	44	30
20	60	1	<10	550	144	30
60	180	-	<10	170	45	-

Աղյուսակ 2. Մեծ Սևանի պելագիալի ջրերում սապրոֆիտ մանրէների քանակը և կոլի-ինդեքսը 2010թ.

Խորություն, մ	Ապրիլ			Մեպտեմբեր		
	Սապրոֆիտ մանրէների քանակ, ԳԱՄ/մլ		Կոլի-ինդեքս, ԳԱՄ/լ	Սապրոֆիտ մանրէների քանակ, ԳԱՄ/մլ		Կոլի-ինդեքս, ԳԱՄ/լ
	20°C	37°C		20°C	37°C	
0	68	2	<10	212	36	<10
20	50	1	<10	256	37	<10
60	50	-	<10	350	24	-

Աղյուսակ 3. Փոքր Սևանի ափամերձ շրջանների ջրերում սապրոֆիտ մանրէների քանակը և կոլի-ինդեքսը 2010թ.

Ամիս	Դիտակետ	Սապրոֆիտ մանրէների քանակ, ԳԱՄ/մլ		Կոլի-ինդեքս, ԳԱՄ/լ
		20°C	37°C	
Ապրիլ	Լճաշենի լճախորշ	570	42	50
	Ջրածածկի ենթ. տարածք	4000	148	170
Մեպտեմբեր	Գյունեյ /Կապույտ Սևան/ խոր.՝ 5մ	620	80	1300
	Չկալովկա /Դե-շրջան/ խոր.՝ 5մ	950	80	230

Այս ջրերում շատ հաճախ հանդիպում են ֆլյուրեացենցող պիզմենտ առաջացնող և սպորավոր բակտերիաներ: 2009-2010թթ. կատարված մանրէաբանական հետազոտությունները ցույց են տվել, որ ուսումնասիրված ռեկրեացիոն գոտիներում կոլի-ինդեքսը տատանվել է <50-24000 ԳԱՄ/լ սահմաններում (աղ. 4,5): Այդ ցուցանիշը համեմատաբար բարձր է հուլիս և օգոստոս ամիսներին:

Աղյուսակ 4. Կոլի-ինդեքսը Փոքր Սևանի ռեկրեացիոն գոտիներում 2009թ.

Լողափ	Ամիս		
	Հունիս	Հուլիս	Օգոստոս
Քաղաքային	<50	230	1400
Թերակղզի	600	-	-
Չկնագետ	-	6200	24000
Մոթեկ	-	-	620

Համաձայն ստացված տվյալների՝ համեմատաբար վատ սանիտարական վիճակում է գտնվում «Ձկնագետ» լողափը (ըստ ռեկրեացիոն նորմերի պահանջի՝ կոլի-ինդեքսը չպետք է գերազանցի 5000-ը), ինչը հավանաբար պայմանավորված է ոչ միայն ռեկրեացիայով, այլ նաև Ձկնագետի ջրերի ազդեցությամբ:

Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ 20°C և 37°C աճող սապրոֆիտ մանրէների քանակները (սեպտեմբեր 2009թ.) Սևանա լիճ թափվող գետերի գետաբերաններում տատանվել են 700-88000 և 24-20000 ԳԱՄ/մլ սահմաններում, իսկ ակունքներում՝ 20-5200 և 1-300 ԳԱՄ/մլ համապատասխանաբար:

Աղյուսակ 5. Կոլի-ինդեքսը Փոքր Սևանի ռեկրեացիոն գոտիներում 2010թ.

Լողափ	Ամիս		
	Մայիս	Հունիս	Հուլիս
Քաղաքային	60	230	<500
Թերակղզի	230	130	3700
Ձկնագետ	23	2100	6200
Մոթել	-	1300	2900

Կոլի-ինդեքսը, որը համարվում է ֆեկալ աղտոտվածության հիմնական ցուցանիշ, ուսումնասիրված գետերի ակունքներում և գետաբերաններում տատանվում է <50-2300 և 50->240000 ԳԱՄ/լ սահմաններում համապատասխանաբար (աղ. 6):

Աղյուսակ Աղյուսակ 6. Սապրոֆիտ մանրէների քանակը և կոլի-ինդեքսը Սևանա լիճ թափվող գետերում (սեպտեմբեր 2009թ.)

Գետ		Սապրոֆիտ մանրէների քանակ, ԳԱՄ/մլ		Կոլի-ինդեքսը ԳԱՄ/լ
		20°C	37°C	
Դրախտիկ	Ակունք	4000	174	130
	Գետաբերան	88000	8000	>240000
Ձկնագետ	Ակունք	760	81	120
	Գետաբերան	2500	890	>24000
Գավառագետ	Ակունք	860	300	200
	Գետաբերան	22000	2100	62000
Լիճք	Ակունք	20	1	<50
	Գետաբերան	4200	140	24000
Արգիճի	Ակունք	1890	50	60
	Գետաբերան	7800	100	2300
Ծակքար	Ակունք	5200	200	2300
	Գետաբերան	70400	20000	>240000
Մաքենիս	Ակունք	1320	80	230
	Գետաբերան	4940	2000	24000
Մասրիկ	Ակունք	1500	126	230
	Գետաբերան	5000	270	2300
Մարտունի	Ակունք	2000	53	540
	Գետաբերան	8000	640	70000
Վարդենիս	Ակունք	2000	8	60
	Գետաբերան	25600	2520	>240000
Արփա-Սևան ջրատար		700	24	<50

Հետազոտված ցուցանիշների առավել բարձր քանակություններ գրանցվել են Դրախտիկ, Ծակքար, Վարդենիս և Գավառագետ գետերի գետաբերաններում, իսկ ցածր՝ Արփա-Սևան ջրատարում:

Ուսումնասիրված մանրէների ակունք-գետաբերան քանակական հարաբերությունները վկայում են այն մասին, որ Սևանա լիճ թափվող գրեթե բոլոր գետերը ենթարկվում են ինտենսիվ աղտոտման հոսքաջրերով:

Ըստ 37°C աճող սապրոֆիտ մանրէների քանակի և կոլի-ինդեքսի առավել վատ սանիտարական վիճակում են Ծակքար, Դրախտիկ, Մարտունի, Գավառագետ և Վարդենիս գետերի գետաբերանները:

Ելնելով կատարված մանրէաբանական անալիզների արդյունքներից՝ կարելի է փաստել, որ հետազոտված գետերի ջրերը ակունքներում բավականին մաքուր են՝ բացառությամբ Ծակքար, Մարտունի և Դրախտիկ գետերի, որոնց ջրերը աղտոտված են (թույլ) արդեն ակունքներում լճի ջրհավաք ավազանում չնորմավորված անասնապահության հետևանքով:

2009թ. համեմատ 2010թ. (օգոստոս, սեպտեմբեր) լիճ թափվող գետերի գետաբերաններում ուսումնասիրված մանրէների քանակությունները ենթարկվել են տատանումների, սակայն նրանց առավել մեծ արժեքները կրկին հայտնաբերվել են Գավառագետ և Վարդենիս գետերում, իսկ փոքր՝ Արփա-Սևան ջրատարում (աղ.7), ինչը պայմանավորված է մարդահարույց ազդեցության աստիճանով:

Աղյուսակ 7. Սապրոֆիտ մանրէների քանակը և կոլի-ինդեքսը Սևանա լիճ թափվող գետերում 2010թ.

Գետ	Օգոստոս		Սեպտեմբեր		
	Սապրոֆիտ մանրէների քանակ, ԳԱՄ/մլ		Սապրոֆիտ մանրէների քանակ, ԳԱՄ/մլ		Կոլի-ինդեքս, ԳԱՄ/լ
	20°C	37°C	20°C	37°C	
Գավառագետ	18000	1600	27000	1200	70000
Լիճք	3700	70	2400	520	2000
Արգիճի	5800	120	2500	200	2400
Մաքենիս	4800	1700	2400	320	2400
Մասրիկ	5600	500	4950	660	7000
Վարդենիս	22000	1600	12200	950	-
Արփա-Սևան ջրատար	560	10	600	60	1600

Այսպիսով՝ ելնելով մանրէաբանական ցուցանիշների ստացված արդյունքներից՝ Սևանա լիճ թափվող գետերի գետաբերանների ջրերը համաձայն Ռոմանենկոյի մակերևութային ջրերի որակի էկոլոգասանիտարական գնահատմանը [10]՝ Դրախտիկ, Ծակքար և Վարդենիս գետերը կարելի է դասել խիստ աղտոտված կարգի, Գավառագետը՝ ուժեղ աղտոտվածից - խիստ աղտոտված, Մարտունի գետը՝ ուժեղ աղտոտված կարգի, Արգիճի գետը՝ բավականին մաքուրից - ուժեղ աղտոտված կարգի, Լիճք, Մասրիկ, Մաքենիս և Ձկնագետ գետերը՝ շատ մաքուրից «չափավոր աղտոտված» կարգի, իսկ Արփա-Սևան ջրատարի ջրերը՝ շատ մաքուրից» լիովին մաքուր կարգի:

Գավառագետ, Դրախտիկ և Ծակքար գետերի ակունքների ջրերը կարելի է դասել շատ մաքուրից (թույլ աղտոտված կարգի, իսկ մնացած գետերը՝ շատ մաքուրից (բավականին մաքուր կարգի:

Ուսումնասիրված ժամանակահատվածում լճի պելագիալը համապատասխանել է չափազանց մաքուրից - լիովին մաքուր կարգի, իսկ ափամերձ գոտիները՝ շատ մաքուրից (թույլ աղտոտված կարգի:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. *Вардanian Г.С.* Автореф. канд. дисс. Абовян, 21с., 1988.
2. *Вербина Н. М.* Гидромикробиология, М., 228с., 1980.
3. *Гамбарян М.Е.* Общая характеристика процессов превращения азота, численность и биомасса бактерий в озере Севан. Тр. Севанск. гидробиол. ст. XV, с. 5-46, 1957.
4. *Гамбарян М.Е.* К физико-химическому режиму и микрофлоре притоков оз. Севан. Изд-во АН Арм. ССР – ССР, Биология, 14, 9, с. 65-71, 1961.
5. *Григорян Дж Э., Овсепян Т.А., Никогосян М.Н. и др.* Тр. Севанск. гидробиолог. ст., XIX, с. 105-110, 1984.
6. *Григорьева Л.В.* Санитарная бактериология и вирусология водоемов. М., “Медицина”, 1975 -189 с.
7. Методические указания по санитарно-микробиологическому анализу поверхностных водоемов, М., 36с., 1981.
8. *Минасян А.М.* Автореф. канд. дисс., Ереван, 21с., 2009.
9. *Романенко В.И., Кузнецов С.И.* Экология микроорганизмов пресных водоемов. Изд-во “Наука”, 174-193с.
10. *Романенко В.Д., Оксикюк О.П. и др.* Экологическая оценка воздействия гидротехнического строительства на водные объекты, Киев, Наукова Думка, 255 с., 1990.
11. *Тифенбах О.И.* II Тр. Севанск. гидробиолог. ст., в. XIX, с. 69-78, 1984.
12. *Фурсенко М.В., Балыкин А.В., Белова М.А.* Бактериопланктон р.Тюп, Тюпского залива и восточной части оз. Иссык-куль II Л. Изд-во АН ССР, с. 42-57, 1977.

Ստացվել է 17.06.2011